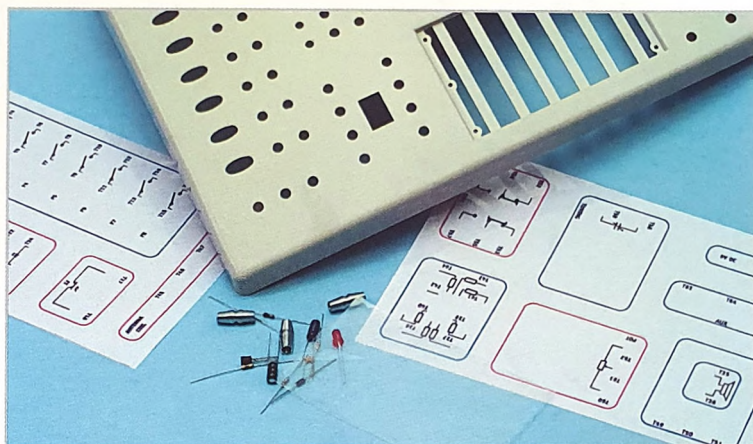
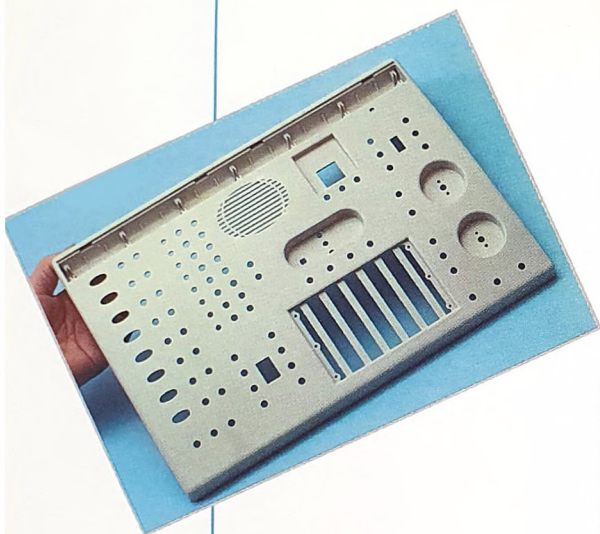
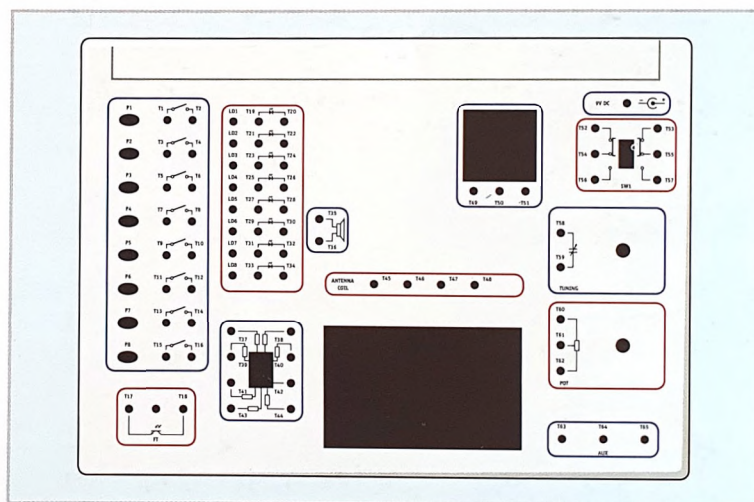
10
LABORATORIO
LABORATORIO

Il pannello principale

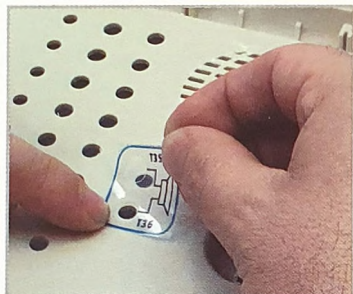
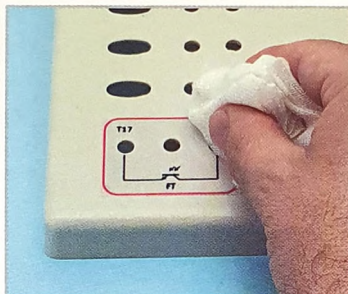
Parte del supporto su cui si installano tutti gli elementi del laboratorio.

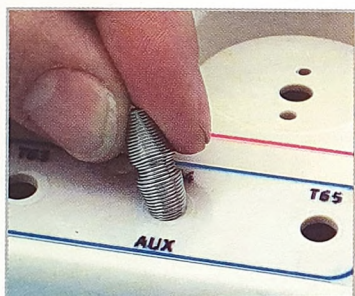
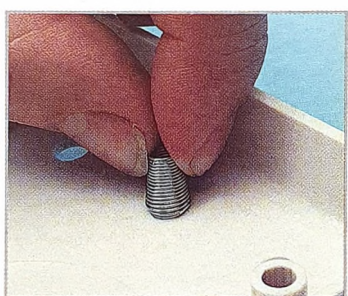
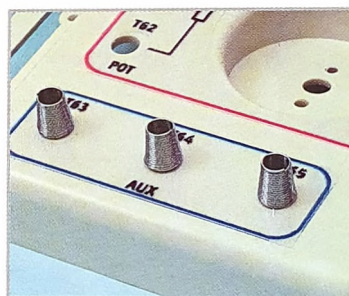
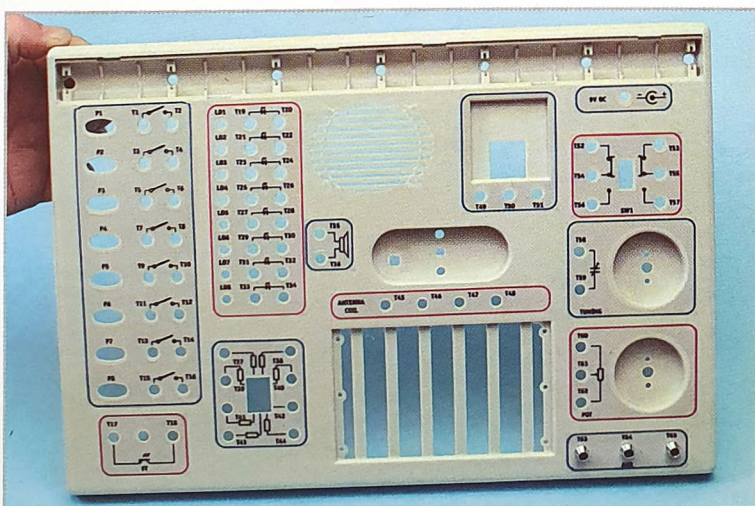
MATERIALI

1. Pannello frontale
2. Set di adesivi trasparenti
3. Molle (3).

1 Il laboratorio si monta su un supporto di plastica modellato e appositamente progettato per ospitare tutti i suoi futuri elementi. In questa prima fase si installano gli adesivi del pannello e le tre molle dei contatti ausiliari.

2 Prima di iniziare ad apporre gli adesivi, si deve studiare come collocarli per evitare errori.

Trucchi

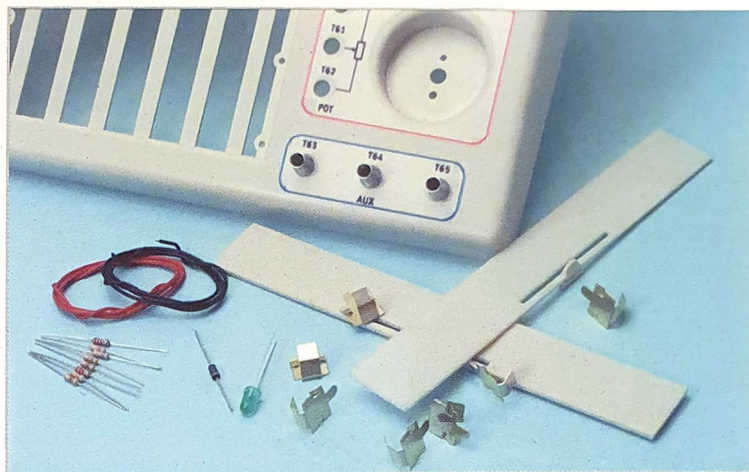
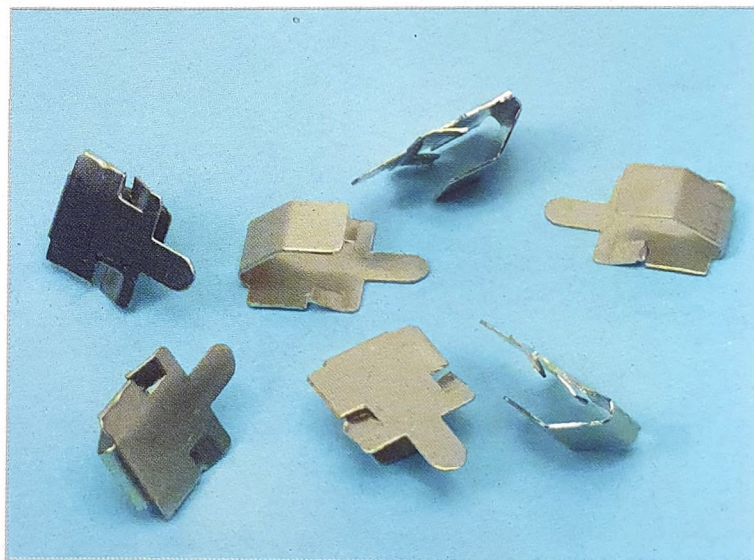
Per evitare di deformarli, gli adesivi non vanno tirati troppo. C'è un trucco, molto usato dagli specialisti che impiegano questo tipo di adesivi sulla carrozzeria delle auto. Prima di incollare l'adesivo lo si bagna in acqua leggermente saponata (molto pulita per evitare macchie), si può così spostare ancora l'adesivo. Con lo straccio lo si asciuga per togliere tutta l'acqua e non lasciare bolle d'aria. Quando asciuga del tutto, rimane perfettamente attaccato.

Il pannello principale

3 Questo tipo di adesivo si attacca direttamente sul pannello; cominceremo dai più piccoli per acquisire pratica.

4 Si inizia da un bordo e si continua premendo leggermente con uno straccio per evitare che si formino bolle d'aria.

5 Le molle hanno il compito di connettere velocemente i cavi e anche i terminali dei componenti, se si rendesse necessario.

6 La molla viene introdotta nel foro corrispondente. Si farà molta attenzione per non rovinare gli adesivi del pannello.

7 Quando esce dall'altro lato, la si tira e la si gira in senso antiorario...

8 ...finché la parte centrale della molla, che è più stretta, rimane incastrata nel foro del pannello.

9 Aspetto finale del pannello, con tutti gli adesivi e le tre molle corrispondenti ai contatti ausiliari installati.
Il laboratorio è pronto a ospitare gli altri materiali allegati al prossimo fascicolo.

I contatti delle pile e i coperchi del loro scomparto

MATERIALI

1. Coperchi del vano pile (2)
2. Contatti pila (7)
3. Cavo di collegamento rosso
4. Cavo di collegamento nero

1 Il collegamento delle pile si ottiene con 7 terminali di disegno speciale. Il vano della cassetta è previsto per sei pile di tipo R6, o AA, che si possono chiudere con i due coperchi.

2 I terminali hanno un disegno speciale perché si incastrino nelle guide previste nel portapile.

Trucchi

I terminali hanno forma di piattine metalliche e non devono essere forzati; si disporranno tutti con lo stesso orientamento. La prima volta che si installano le pile, tutte con lo stesso orientamento, è possibile che entrino con difficoltà, tuttavia non si devono deformare le piattine con pinze, è sufficiente fare un po' di forza inserendo le pile stesse.

Portapile

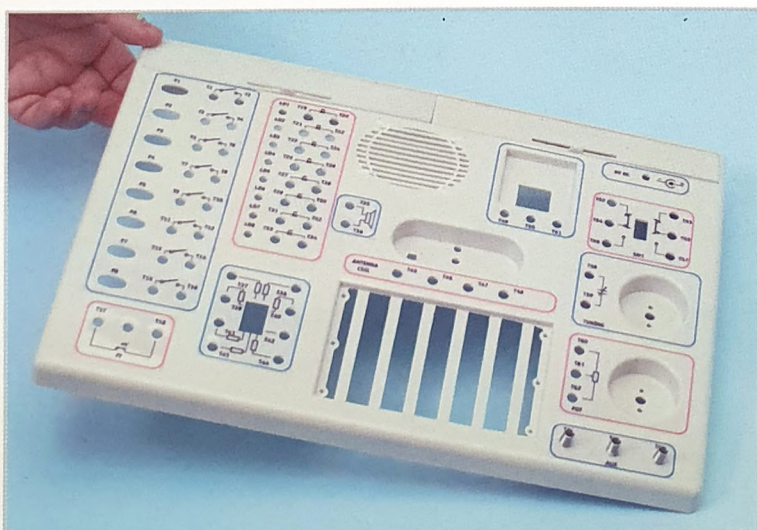
3 I cavi si utilizzano per fare gli esperimenti, ma non si installano definitivamente fino al posizionamento della piastra principale dei prototipi.

4 I contatti si inseriscono a pressione, facendoli scivolare sopra le loro guide, in modo che la parte che fuoriesce sia alla destra della guida.

5 Il contatto del polo positivo della pila più a destra deve essere piegato leggermente per entrare nel suo vano.

6 Le pile si mettono una alla volta, lasciando il polo positivo verso la destra del pannello frontale.

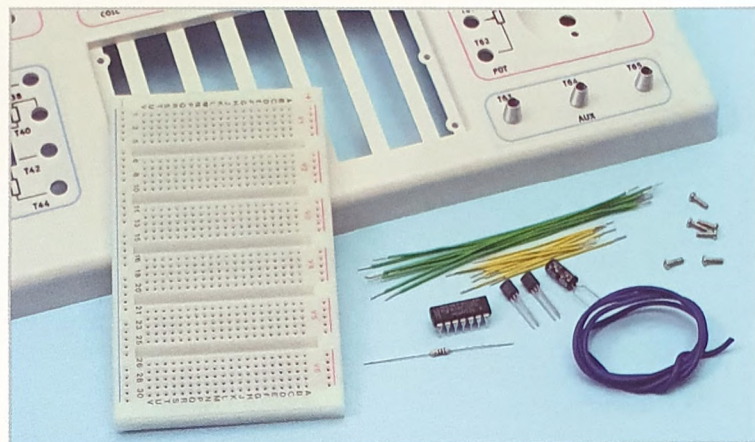
7 Se si dovesse mettere una pila al rovescio, il polo negativo sarebbe contro la plastica e non toccherebbe mai il terminale di collegamento.

8 Una volta inserite le pile, si mettono i coperchi.

9 Procediamo completando l'apparecchio; l'aspetto migliora notevolmente con i due coperchi del vano delle pile.

Piastra per prototipi

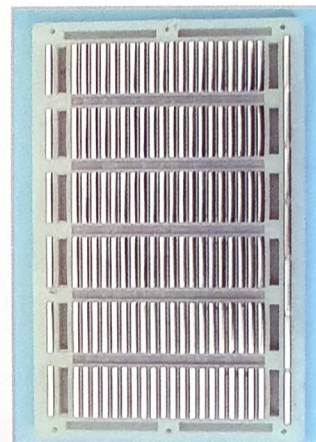
La piastra per prototipi e il suo collegamento alle pile

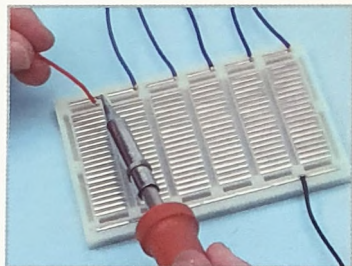
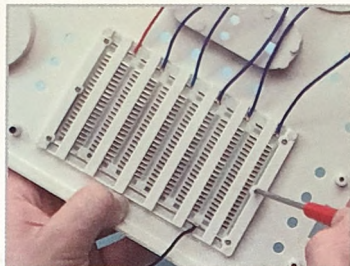
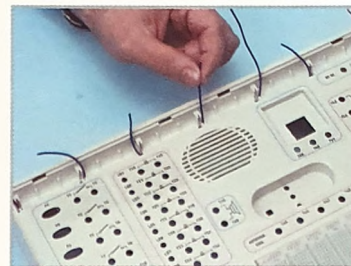
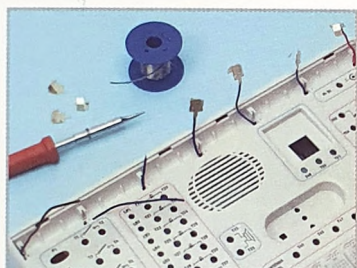
MATERIALI

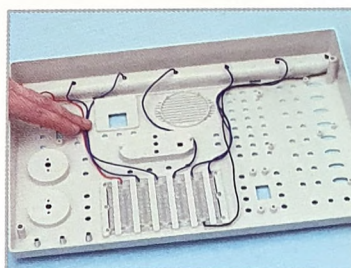
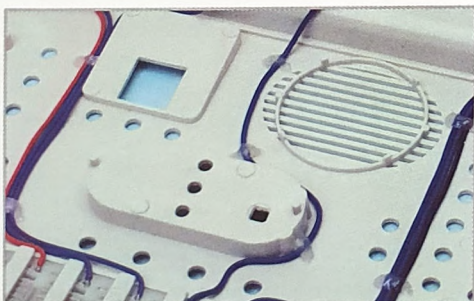
1. Piastra prototipi
2. Viti (6)
3. Cavo azzurro di collegamento

1 La piastra per prototipi facilita la realizzazione di un gran numero di esperimenti. La fila inferiore, indicata (-), si collega al negativo delle pile. La fila superiore è divisa in sei tratti, indicati come V1, V2, V3, V4, V5 e V6, che si collegano rispettivamente ai contatti intermedi delle pile, ottenendo le tensioni di 1.5, 3, 4.5, 6, 7.5 e 9 V.

Trucchi

I cavi devono unirsi sotto la piastra ai terminali che si indicano, e si devono tagliare alla seguente lunghezza: nero (-) (37 cm), azzurro V1 (21 cm), azzurro V2 (19 cm), azzurro V3 (19 cm), azzurro V4 (22 cm), azzurro V5 (19 cm) e rosso V6 (28 cm). Prima di saldarli bisogna predisporre la piastra, invertire il pannello frontale e segnare sullo stesso con un oggetto appuntito le zone di saldatura, che sono quelle che si vedono e non restano coperte.

Il cavo giallo si taglierà in 8 pezzi di circa 5 cm, e il verde in altri 8 pezzi di circa 10 cm di lunghezza. Si utilizza un colore per ogni lunghezza perché facilita il montaggio. Si peleranno alle estremità, utilizzando le punte della apposita forbice, tenendola leggermente aperta in modo da formare un angolo molto acuto, si introduce il filo circa 5 mm e si tira indietro allo stesso tempo premendo il cavo nell'angolo formato dalle forbici.

2 Dettaglio dei collegamenti interni della piastra.

Piastra per prototipi

3 I cavi di collegamento dell'alimentazione si saldano nella parte posteriore della piastra. Le saldature devono essere su un lato, per permettere alla piastra di appoggiarsi nei rinforzi del suo scomparto.

4 Introdurre ogni cavo nel vano del pannello frontale che abbiamo di fronte. Girare l'insieme mentre si tiene ferma la piastra predisponendo le 6 viti, senza forzarle.

5 Ritirare i terminali dal portapile e togliere ogni cavo dal foro che è sotto ognuno di essi, seguendo lo stesso ordine che hanno nella piastra dei prototipi. Da sinistra a destra: nero, cinque azzurri e rosso.

6 I cavi devono separarsi dalla cassa per evitare di danneggiarla con il saldatore. Si può stagnare precedentemente la zona di saldatura dei terminali del portapile e la punta dei cavi, che devono essere pelati per circa 5 mm.

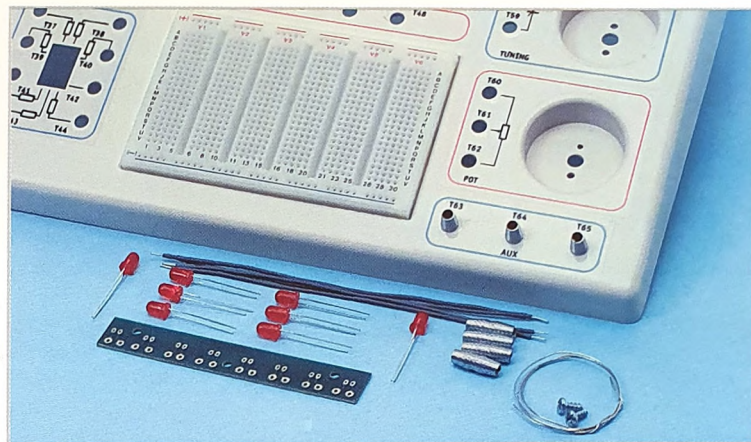
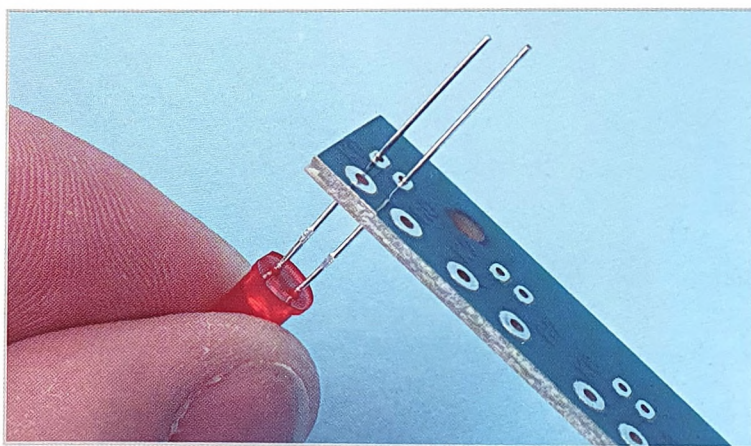
7 Verificare che ogni cavo sia ben collegato, cioè, saldato nello stesso ordine che nella piastra, e che il negativo vada alla fila inferiore. I terminali di contatto per le pile si inseriscono a pressione.

8 I cavi si distribuiscono in modo ordinato all'interno, lasciando un giro di cavo rosso per poter realizzare i collegamenti del connettore di alimentazione.

9 I cavi vanno fissati in alcuni punti, procurando di lasciar liberi i fori per le molle di contatto. Si può utilizzare silicone di uso corrente, che asciuga all'aria in poche ore.

10 L'apparecchio dispone già della sua piastra principale e di alimentazione. È pronto per fare esperimenti con i componenti disponibili.

Supporto per otto diodi LED

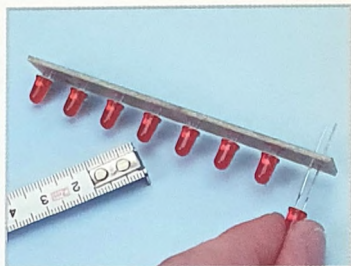
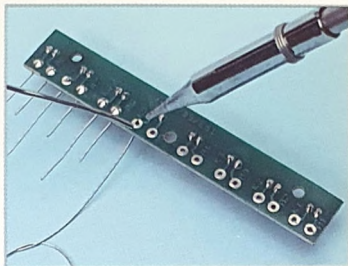
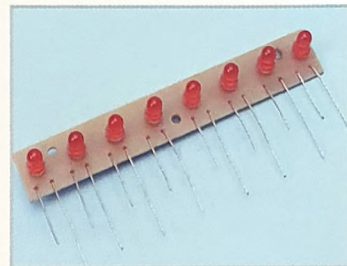
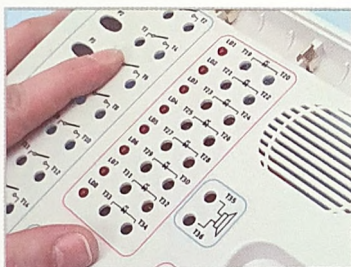
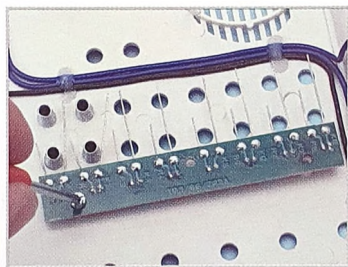
Otto indicatori luminosi con collegamento indipendente.

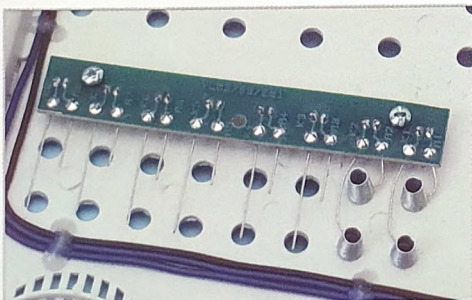
MATERIALI

1. Circuito stampato
2. Diodi LED rossi (8)
3. Viti (2)
4. Molle (4)
5. Filo nudo (40 cm)

1 La fila di otto diodi LED facilita l'inserimento di indicatori luminosi negli esperimenti. Hanno collegamenti indipendenti per permettere tutte le possibilità di collegamento. Fino ad ora abbiamo costruito 4 cavi di interconnessione di 15 cm, di colore grigio.

2 Il terminale del LED corrispondente al catodo si identifica per essere il più vicino alla parte piana della capsula, si può anche riconoscere perché è il più corto. Se si invertono i collegamenti, il LED non si illuminerà. Il primo LED è stato fornito nel primo numero.

Trucchi

Le molle si possono installare in qualsiasi momento, dato che sono necessarie soltanto dopo che abbiamo montato il circuito stampato. Si introduce ogni molla dall'esterno nella scanalatura corrispondente e una volta che fuoriesce dall'altro lato si tira dalla stessa parte, girando in senso antiorario, finche la zona centrale della molla, che è la più stretta, rimane incastrata nella scanalatura del pannello frontale. Non si deve tirare troppo la molla, perché si potrebbe deformare.

Supporto per otto diodi LED

3 Una volta che siamo sicuri del modo di collegare ogni LED, e non prima, introdurremo i terminali di ognuno di essi e li salderemo, lasciando una separazione fra il corpo di ogni LED e la piastra di circa 2 o 3 mm.

4 Si taglieranno otto pezzi di cavo nudo di 17 mm e altri otto di 33 mm. Quelli di minor lunghezza si saldano nel punto della piastra segnato con la lettera A, e i più lunghi in quelli segnati con la K.

5 Questo è l'aspetto che deve avere la piastra con i diodi LED. A questo punto bisogna verificare soprattutto l'orientamento dei LED secondo la loro polarità, fissandoli nella zona piana degli stessi, che segnala il catodo.

6 Il circuito si colloca all'interno della cassa, in modo che gli otto LED fuoriescano dagli otto fori corrispondenti. I collegamenti della piastra devono restare vicini alle molle di contatto da T19 a T34.

7 Si preme leggermente il circuito stampato perché fuoriescano i LED, fino ad arrivare alle colonne di fissaggio delle viti. Le viti si stringono dolcemente, finché la piastra rimane bloccata.

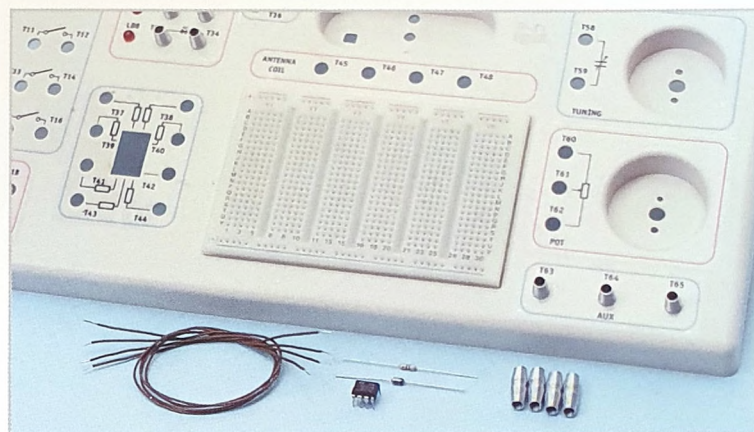
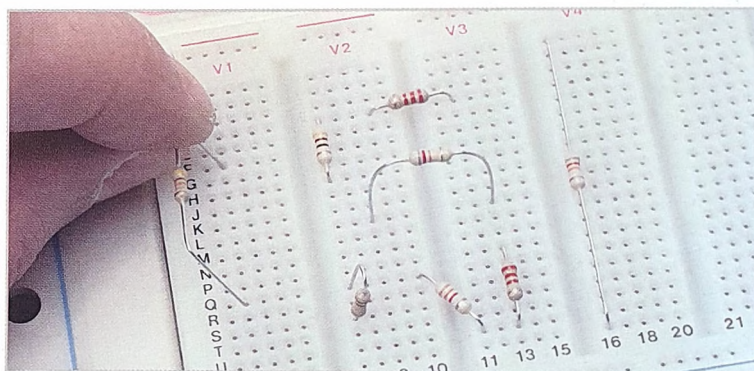
8 I collegamenti si fanno inclinando leggermente ogni molla e introducendo il filo nudo fra le due spire dello stesso. I collegamenti più lunghi devono essere curvati lievemente, per evitare di toccare altre molle.

9 Prima di continuare verificheremo che i collegamenti più vicini alla piastra escano dai terminali indicati con A e che i più lontani escano da quelli indicati con K.

10 L'apparecchio ha già un pannello di indicatori a LED, pertanto non è necessario metterli nella piastra.

Consigli e trucchi

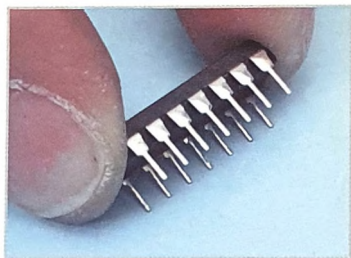
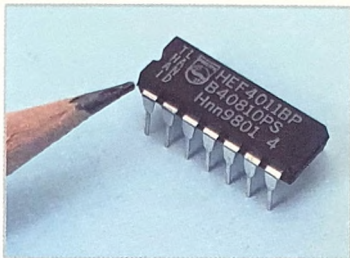
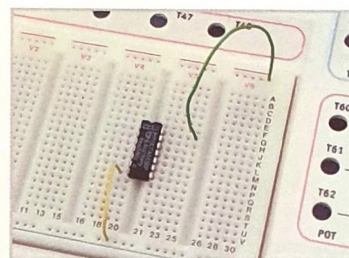
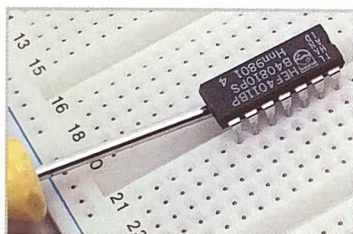
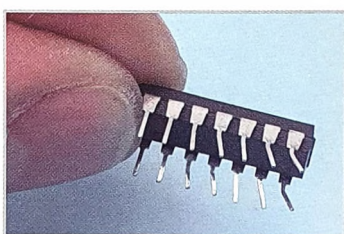
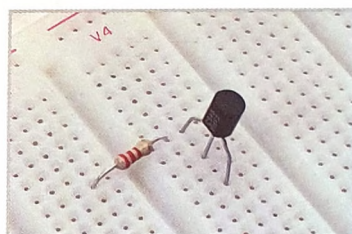
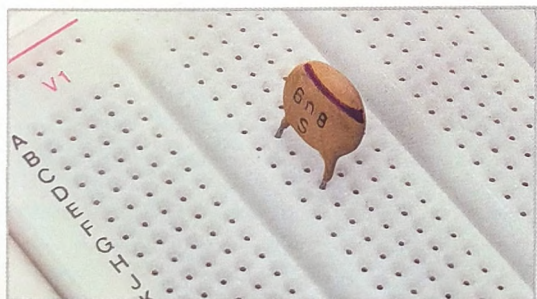
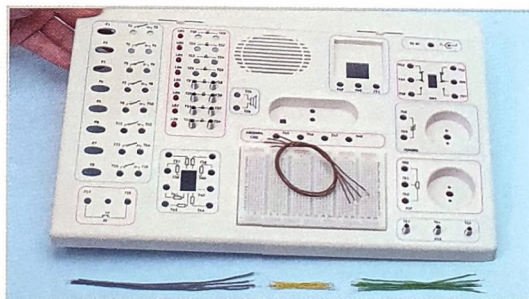
Continua il montaggio del laboratorio, aggiungendo molle e preparando più cavi di interconnessione.

MATERIALI

1. Molle (4)

1 Si completa il collegamento dei diodi LED numero 5 e 6, si fornisce un cavo marrone di circa 1 m di lunghezza da dividere in quattro pezzi di 25 cm ognuno, che si utilizzeranno per collegamenti interni.

2 Non conviene tagliare i terminali delle resistenze, poiché possono servirci per realizzare dei ponticelli per effettuare le connessioni sulla piastra. Vediamo alcune forme di connessione.

Trucchi

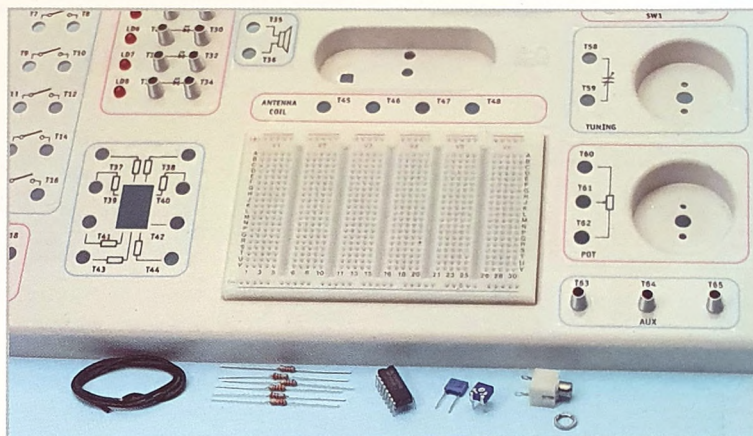
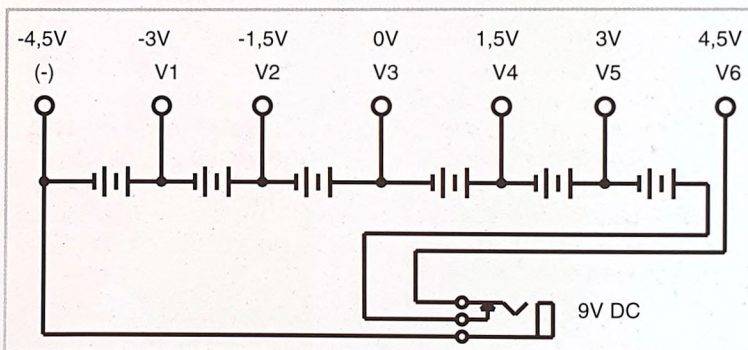
Si raccomanda di utilizzare un cavo rigido di 0,5 o 0,6 mm di diametro con gli estremi spellati per 5 mm. Questi cavi potrebbero essere tagliati della lunghezza esatta, per adattarli a ogni montaggio, tuttavia, è più pratico avere pezzi di diversa lunghezza con gli estremi già spellati. Se ad ogni lunghezza si assegna un colore, sarà più facile scegliere quello giusto quando si fa il montaggio, ma dal punto di vista elettrico il colore non ha importanza. L'estremità del cavo si può deteriorare e rompere con l'uso, in tal caso si taglia un pezzo e si torna a spellare la punta per 5 mm, facendo attenzione a non tagliare il conduttore di rame, in modo che possiamo proseguire utilizzando il cavo. Dobbiamo avere 8 cavi gialli di circa 5 cm, 8 verdi di 10 cm, 4 grigi di 15 cm e 4 marroni di 25 cm.

Consigli e trucchi

3 I terminali dei circuiti integrati devono essere perfettamente allineati per facilitare il loro inserimento nel circuito; è facile allinearli appoggiandoli su una superficie dura.

4 Il piedino o terminale 1 dei circuiti integrati è vicino alla scanalatura di orientamento. Questo tipo di capsula con due file di piedini paralleli in linea si chiama DIL14.

5 I circuiti integrati si inseriscono in modo che i loro terminali siano su due differenti strisce per poter così sfruttare tutti i segnali provenienti dai piedini. Bisogna ricordarsi di collegare anche i terminali di alimentazione.

6 Per togliere un circuito integrato bisogna vincere la pressione che esercitano i terminali di contatto della piastra di prototipi, questo si può fare allentandolo un po' con un cacciavite che introdurremo con attenzione in entrambi gli estremi alternativamente.

7 Quando il circuito integrato non si toglie verticalmente si possono piegare i terminali, questa manovra può provocare la loro rottura. Ciò può accadere quando si cerca di togliere l'integrato manualmente, perché alzandolo prima da un lato e poi dall'altro, i terminali si possono piegare fino alla rottura.

8 I terminali dei transistor di bassa potenza si inseriscono in modo che ognuno rimanga in una fila diversa. Per collegare la resistenza di collettore basta spingere un terminale della stessa in uno dei punti della stessa fila del collettore del transistor.

9 Dettaglio di un condensatore ceramico. Ogni piedino si inserisce in una fila di punti di collegamento diversi. Sarebbe assurdo inserire i due terminali nella stessa fila, perché rimarrebbero uniti fra loro.

10 L'apparecchio ha già quattro diodi LED con terminali di connessione del tipo a molle. Il cavo marrone si divide in quattro pezzi di 25 cm, che si useranno per unire punti di collegamento distanti fra loro di una lunghezza uguale o minore a quella del filo.

Alimentazione esterna

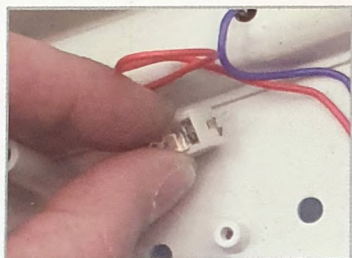
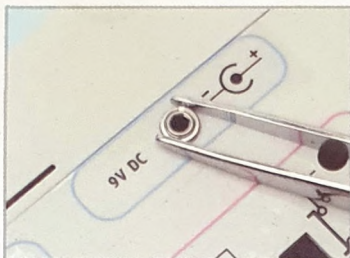
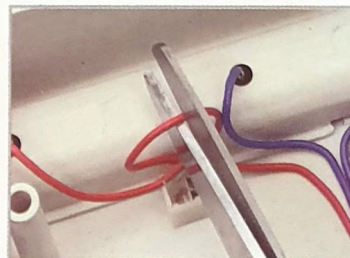
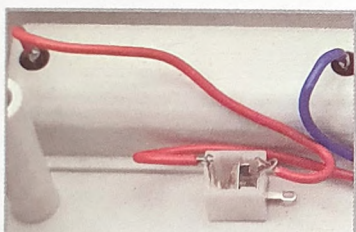
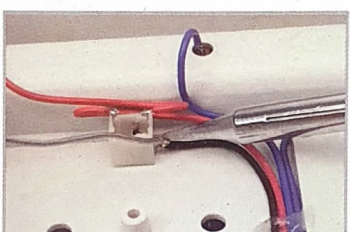
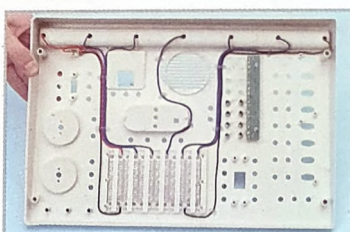
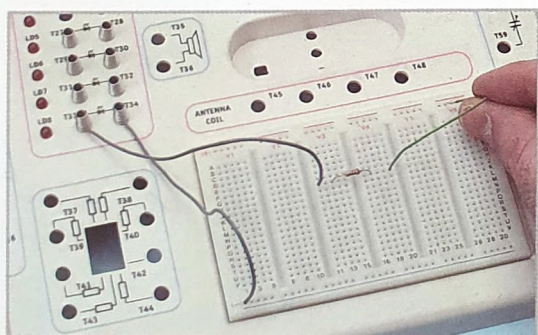
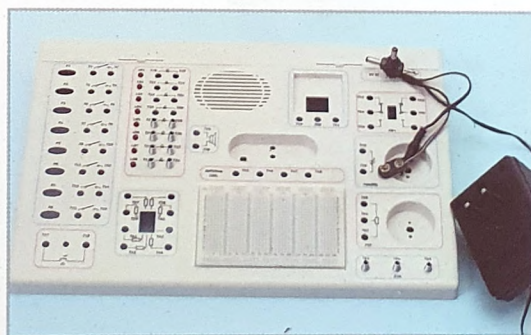
Il laboratorio viene dotato di un connettore in modo da ricevere alimentazione continua da 9 Volt da un alimentatore esterno.

MATERIALI

1. Connettore alimentazione
2. Cavo nero

1 Si aggiunge un connettore per alimentazione esterna; il negativo viene portato a (-), mentre il positivo a V6. Introducendo il connettore dell'alimentatore, si aziona il commutatore che incorpora il connettore del laboratorio, scollegandosi V6 dal positivo delle pile e collegandosi al positivo dell'alimentatore.

2 L'alimentatore si collega a (-) e a V6. V1 e V5 rimangono collegati alle pile, che possono essere tolte quando non si rendono necessarie. Quasi tutti i montaggi potranno essere alimentati da un alimentatore esterno.

Trucchi

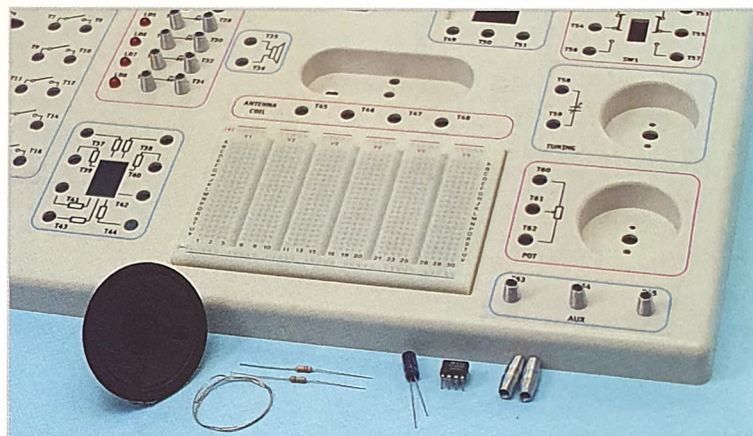
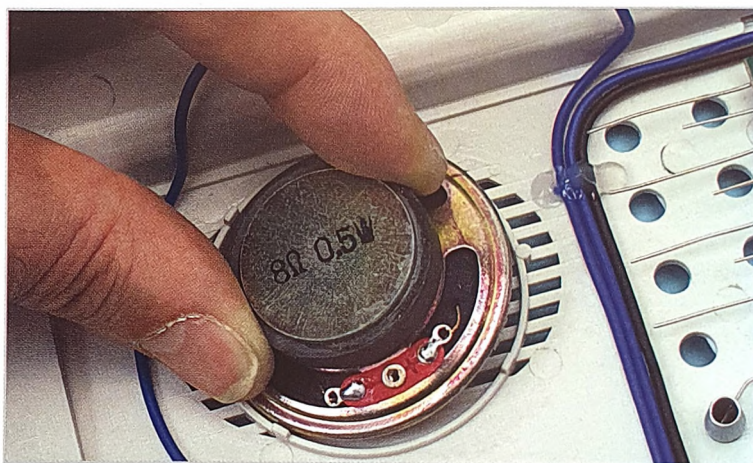
Questo connettore consente l'utilizzo di alimentatori esterni che sono presenti sul mercato con molte marche e molti modelli. L'alimentatore deve poter disporre di un'uscita da 9 Volt ed erogare una corrente di circa 300 mA, come minimo, in corrente continua. Il positivo si collega sempre a V6. La corretta polarità si verifica usando il laboratorio: si collega il catodo di un diodo LED, ad esempio T34, a (-) e tra il terminale del catodo del LED utilizzato, in questo caso T33, e V6 si collega una resistenza da 2K2 o da 3K3. Il LED si illuminerà se la polarità risulta corretta.

Alimentazione esterna

3 Il connettore ha un fermo zigrinato che si deve svitare prima di inserirlo nel suo foro di inserzione. Deve risultare esattamente come vediamo nella fotografia.

4 Con una mano si mantiene il connettore nella sua corretta posizione e con l'altra si avvita il fermo zigrinato; quindi, si stringe con una pinza o delle pinzette a punta fine, cercando di evitare di graffiare il frontale del gruppo.

5 Si taglia il cavo rosso che porta l'alimentazione a V6, in modo che le estremità tagliate arrivino ai terminali del connettore. La punta di uno di essi verrà spelata di circa 2 o 3 mm.

6 Si introduce nel foro del terminale che gli corrisponde la punta di ogni cavo, proprio come possiamo osservare nella fotografia; quindi li si salda applicando la punta del saldatore e stagno di buona qualità.

7 Il terzo terminale viene utilizzato per saldare un cavo nero che si porterà sul retro del pannello fino alla fila dei contatti segnata con (-) sulla piastra dei prototipi.

8 Il laboratorio può essere alimentato in due modi: a pile o mediante un alimentatore esterno. I cavi possono essere fissati nella parte inferiore con del silicone che deve essere fatto solidificare prima di capovolgere il laboratorio.

9 La polarità dell'alimentazione deve essere verificata ogni volta che viene cambiato l'alimentatore, specialmente se si tratta di uno di quelli dove è possibile cambiarla.

10 L'utilizzo dell'alimentatore esterno è vantaggioso quando il consumo dei circuiti è elevato, perché si risparmiano pile.

L'altoparlante

L'altoparlante, oltre a riprodurre i suoni, può anche rilevarli.

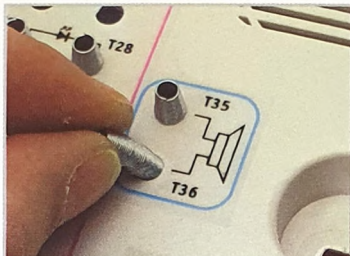
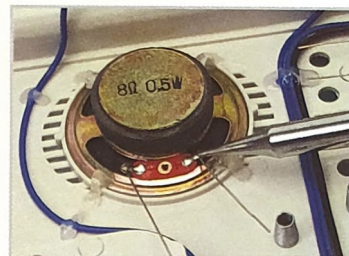
MATERIALI

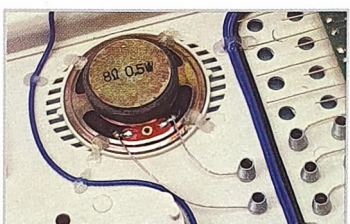
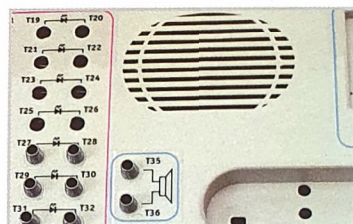
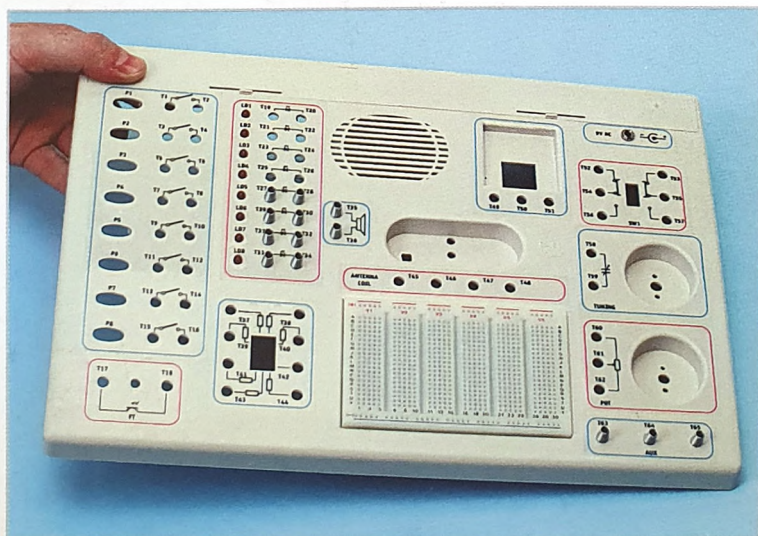
1. Connettore alimentazione
2. Cavo nero

1 L'altoparlante rende udibili i segnali che contengono delle frequenze all'interno della banda audio. Va inserito nel laboratorio; vengono fornite due molle per poterlo collegare e scollegare rapidamente.

2 L'altoparlante ha un proprio alloggiamento sul pannello frontale e va installato dalla parte inferiore. Dovrà risultare ben centrato e con i terminali orientati verso la parte inferiore, cosicché le connessioni siano più corte possibili.

Trucchi

L'altoparlante va fissato alla cassa con poche gocce di silicone: si deve fare molta attenzione a non deformare il cono, la membrana, cioè, che spostandosi produce il suono. Anche le quattro linguette di plastica del bordo del telaio d'inserimento possono essere piegate: a tal fine si scalderà un chiodo di circa 5 cm e, prendendolo per la punta, lo si spingerà con la testa contro la plastica. Non si utilizzerà la punta del saldatore, a meno che non la si protegga con un foglio d'alluminio per evitare che si macchi. Sarebbe meglio utilizzare del silicone per il fissaggio che, in caso di guasti, potrà essere rimosso col taglierino.

L'altoparlante

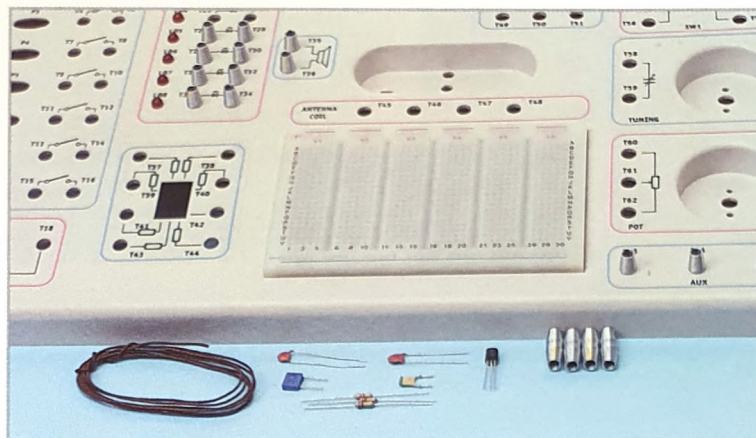
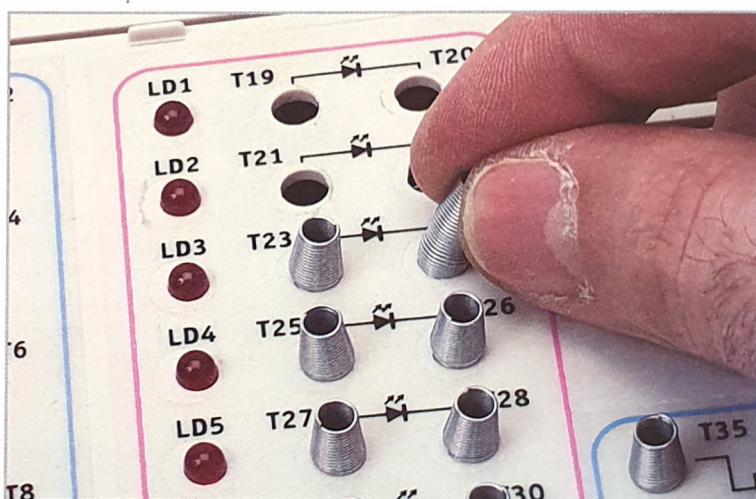
3 Si fissa nelle parti sporgenti con quattro gocce di silicone; il laboratorio deve rimanere capovolto finché il silicone non è perfettamente indurito.

4 Le molle di collegamento vanno fissate nei fori T35 e T36. Vanno inserite dall'esterno, tirandole piano dall'interno e ruotandole.

5 A ciascun terminale dell'altoparlante va saldato un pezzo di filo di rame nudo lungo approssimativamente 36 mm.

6 Il filo di rame nudo va fissato tra le due spire delle molle che avremo prima allargate inclinandole leggermente.

7 Settimana dopo settimana si completa l'interno del laboratorio; i cavi di connessione dell'altoparlante non ne devono toccare la carcassa e non devono naturalmente toccarsi tra loro.

8 Le connessioni dell'altoparlante sono accessibili dal pannello frontale attraverso le due molle T35 e T36.

9 L'inserimento dell'altoparlante consente di realizzare molti esperimenti audio e di segnalazione.

Consigli e trucchi (II)

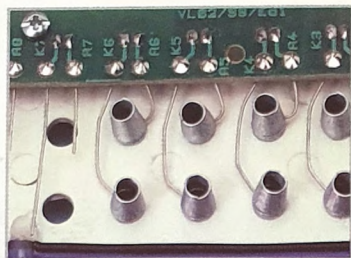
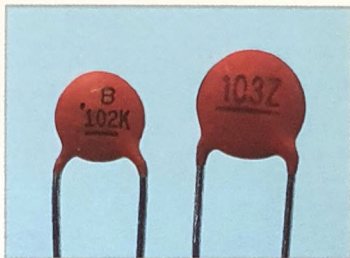
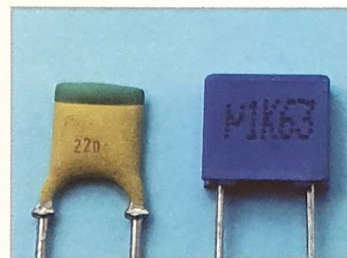
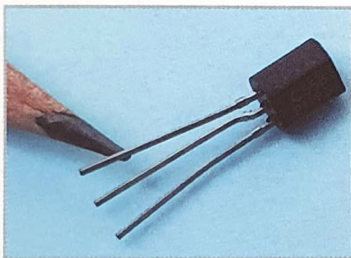
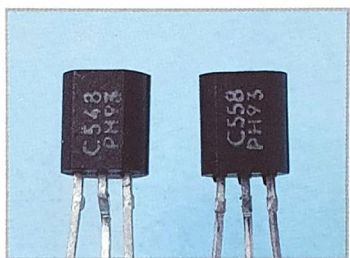
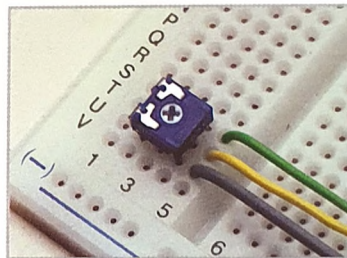
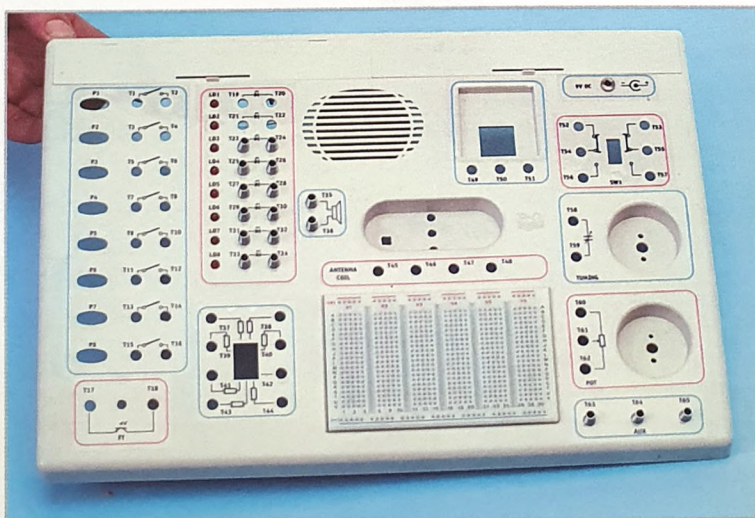
Continuiamo con il montaggio del nostro laboratorio e cerchiamo di eliminare possibili dubbi.

MATERIALI

1. Molle
2. Cavo marrone

1 Si aggiungono 4 molle per poter collegare i diodi LED 3 e 4 e si fornisce un cavo per preparare 4 cavi marroni di connessione da 25 cm.

2 Le molle verranno inserite nei punti di connessione numerati da T23 a T26; come d'abitudine si inseriscono dall'esterno, tirandole poi dall'interno.

Trucchi

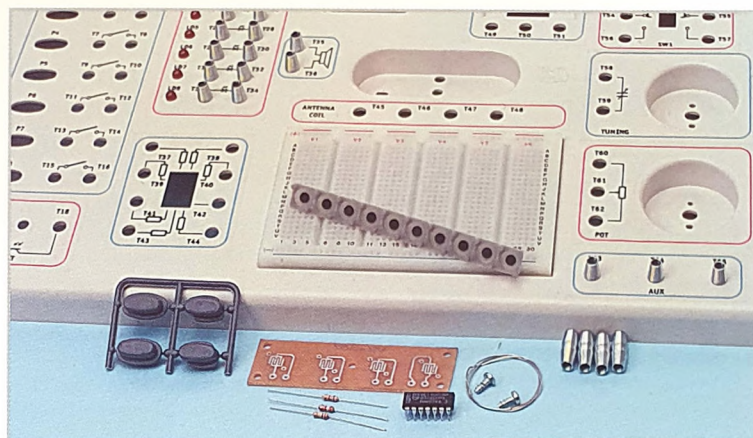
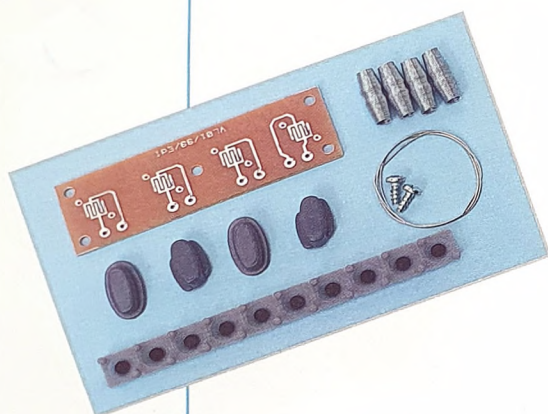
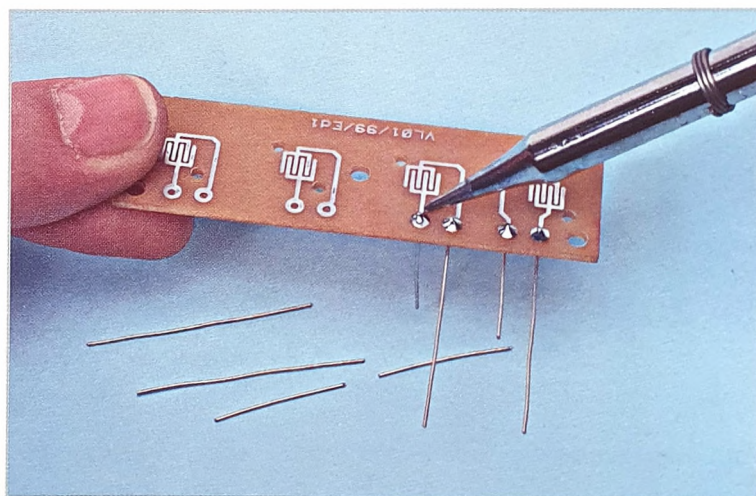
I condensatori di piccole dimensioni possono venire identificati in diversi modi; in alcuni casi appare su di essi: 10n, 2n2 o 22n che indica la capacità in nanoFarad. Altre volte appare 104, 103 o 102: in questo caso la capacità viene espressa in picoFarad; l'ultima cifra indica il numero di zeri che deve essere aggiunto alle prime due cifre. Per calcolare il valore in nanoFarad si divide la cifra ottenuta per mille. Per esempio, 103 è uguale a 10.000 pF che equivale a 10 nF. A volte si utilizza anche µ1 che vuol dire 0,1 µF, oppure, che è la stessa cosa, 100 nF.

Consigli e trucchi (II)

3 Le connessioni dei LED 3 e 4 vanno portate alle loro corrispondenti molle in maniera tale che ciascuna rimanga separata dalle altre.

4 Primo piano dei condensatori con dielettrico in ceramica da 10 nF (103) e da 1 nF (102).

5 Condensatori da 100 nF (µ1) con dielettrico in poliestere e da 22 nF (22n) con dielettrico in ceramica.

6 I transistor NPN BC548 e PNP BC558 hanno i terminali disposti nel medesimo modo. Nella fotografia si vede benissimo il terminale del collettore; la base è quello centrale.

7 I transistor BC548 e BC558 non sono intercambiabili, anche se hanno capsule uguali e si differenziano soltanto per una cifra. Uno è del tipo NPN, mentre l'altro è del tipo PNP.

8 Il potenziometro (trimmer) di regolazione deve essere inserito proprio come in fotografia, per avere così le connessioni dei suoi terminali indipendenti.

9 Il laboratorio settimana dopo settimana va completandosi; inoltre aumentano anche i componenti e i cavi per le connessioni.

La tastiera superiore

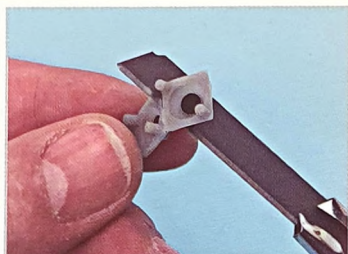
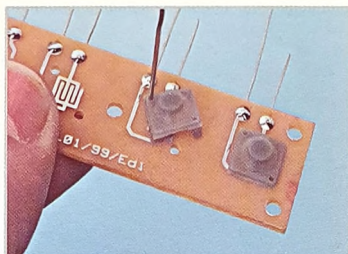
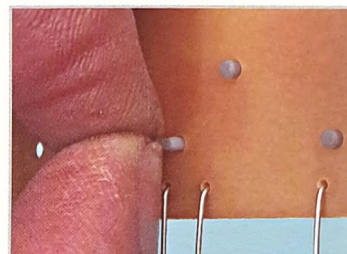
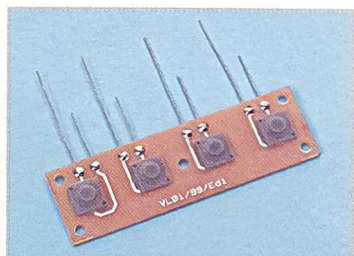
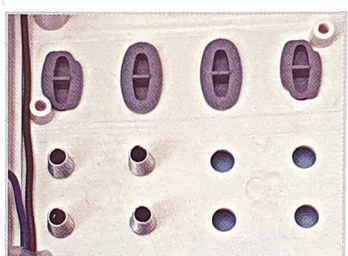
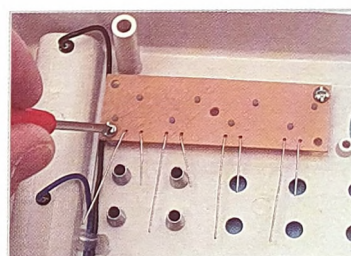
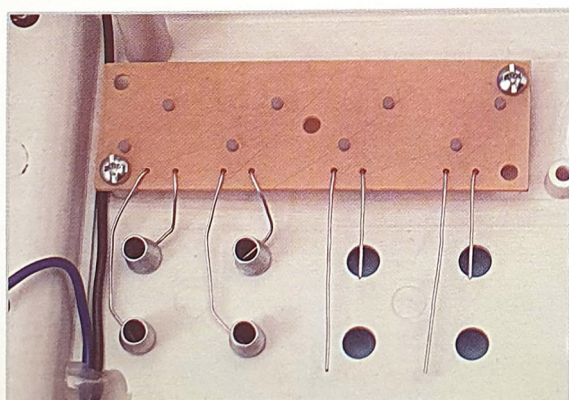
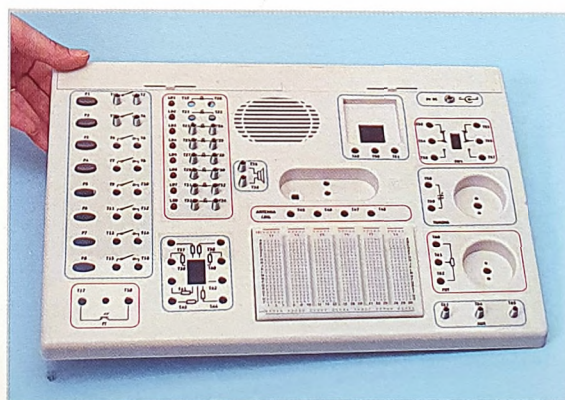
Iniziamo il montaggio della tastiera che, una volta finita, disporrà di otto tasti.

MATERIALI

1. Pulsanti in silicone
2. Tasti in plastica
3. Circuito stampato
4. Viti (2)
5. Molle (4)
6. Filo nudo (25 cm)

1 La tastiera è divisa in due sezioni di 8 pulsanti con connessioni indipendenti. Si completa il circuito stampato e si installa la prima sezione con i tasti corrispondenti.

2 Il filo rigido va tagliato in quattro parti da 22 mm circa e in quattro da 38 mm circa. Questi pezzi vanno inseriti nei corrispondenti fori del circuito stampato e saldati alternando fili corti e fili lunghi.

Trucchi

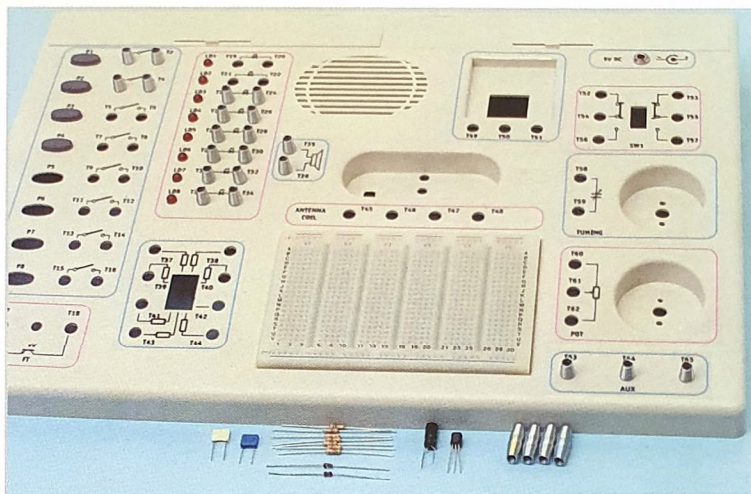
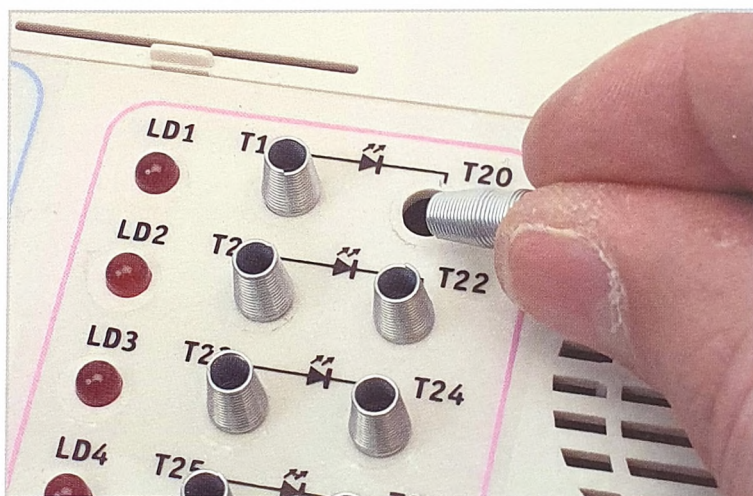
La tastiera può venire utilizzata per realizzare gli esperimenti precedenti in cui era necessario realizzare connessioni e disconnessioni con i cavi perché ne facilita la realizzazione. Quando si fanno i calcoli, si deve tenere conto che questo tipo di tastiera presenta, solitamente, una resistenza di contatto di circa 100 Ω. Di norma si utilizza con segnali deboli, con correnti piccole, e non si usa per collegare l'alimentazione a apparecchi con consumo medio o elevato.

La tastiera superiore

3 Si fornisce una lista con 10 pulsanti in silicone. Si tagliano i 4 tasti che utilizzeremo ora, perché non fuoriescano dalla tastiera.

4 Ogni pulsante in silicone viene collocato dal lato in rame del circuito stampato, inserendo i terminali nei fori della piastra e bloccandoli con un clip in acciaio.

5 Il pulsante si inserisce nel suo alloggiamento definitivo tirandolo dalla parte posteriore attraverso i fori di centraggio, senza fare molta forza per non romperlo.

6 Collocati i 4 pulsanti, il circuito stampato risulta pronto per la sua installazione sul pannello frontale.

7 Si capovolge il pannello frontale del laboratorio e si collocano i 4 tasti in plastica, tenendo conto che le due estremità sono diverse.

8 Il circuito stampato viene collocato in maniera tale che i suoi terminali rimangano centrati nei due fori, in cui si avviteranno dolcemente con due viti.

9 La connessione alle 4 molle che vengono fornite in questo fascicolo si porta a termine come d'abitudine.

10 La tastiera facilita la realizzazione degli esperimenti in cui si ha bisogno di realizzare connessioni momentanee.

Consigli e trucchi (III)

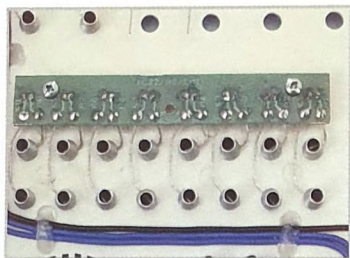
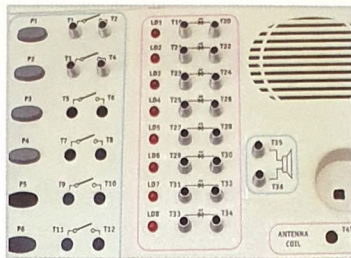
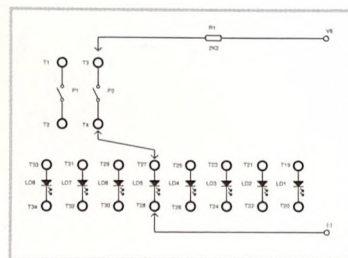
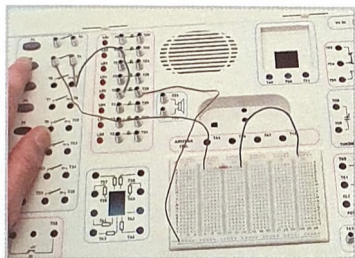
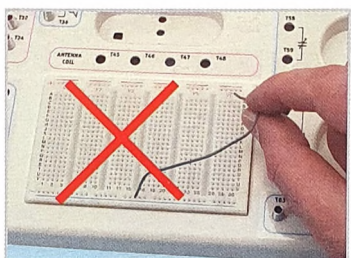
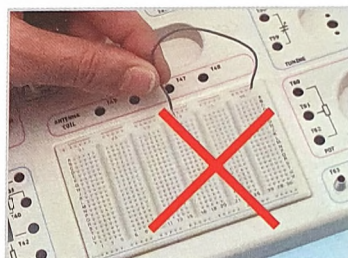
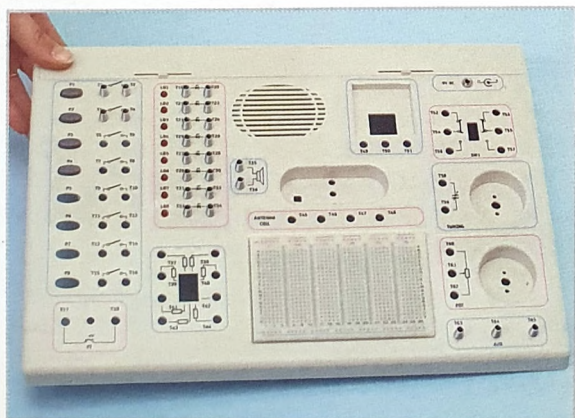
Completiamo le connessioni corrispondenti alla colonna di otto diodi LED.

MATERIALI

1. Molle (4)

1 Con l'inserimento delle molle corrispondenti ai punti di connessione da T19 a T22, la colonna di otto diodi LED risulta completamente cablata per il suo utilizzo.

2 Le molle vanno collocate come d'abitudine, inserendole dall'esterno e tirando leggermente dall'interno mentre le si fa contemporaneamente ruotare.

Trucchi

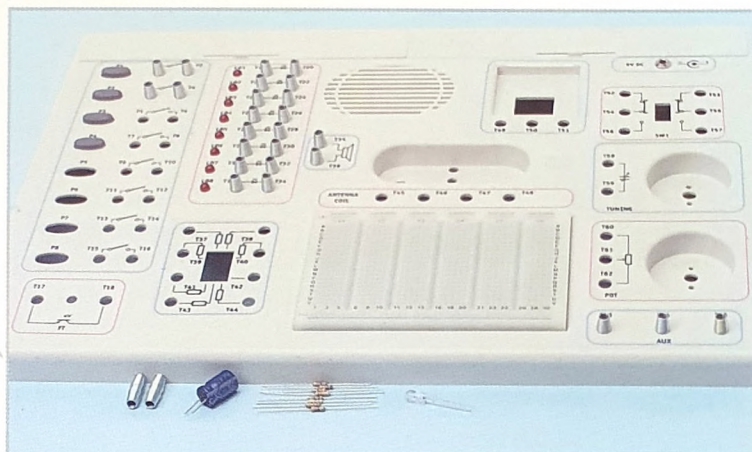
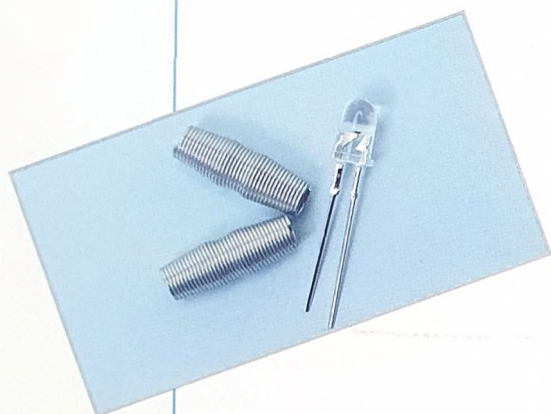
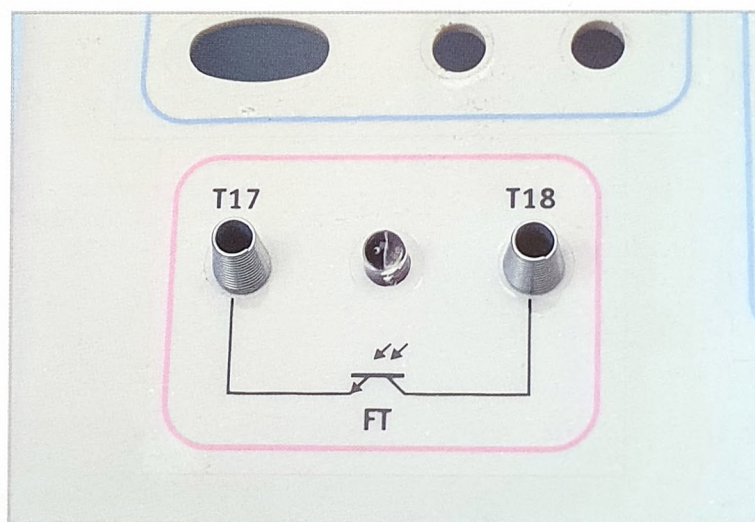
Quando si realizzano le connessioni, bisogna fare particolare attenzione a non fare cortocircuiti con i terminali d'alimentazione da V1 a V6 e con (-); nessuno di essi può essere collegato con un cavo ad un altro perché in tal caso si produrrebbe un cortocircuito che scaricherebbe totalmente una o più pile e se si sta collegando un alimentatore, potremmo danneggiarlo. Si raccomanda anche di lasciare alla fine le connessioni dell'alimentazione e di scollegarla completamente togliendo i cavi dai punti di connessione che vanno da V1 a V6 in maniera tale da risparmiare le pile.

Consigli e trucchi (III)

3 Le connessioni vanno realizzate curvando leggermente i fili di connessione, per evitare contatti indesiderati con gli altri terminali vicini.

4 Ognuno degli otto diodi LED ha una connessione indipendente per l'anodo e un'altra per il catodo.

5 Questo piccolo circuito permette di verificare ogni LED, ad uno ad uno, oltre alla tastiera. Bisogna ricordare che se si inverte la polarità, il diodo LED non condurrà e quindi non si illuminerà.

6 Verifica del funzionamento dei LED e dei pulsanti finora disponibili.

7 La connessione tra V6 e (-) non deve mai essere effettuata, perché correremmo il rischio di "cortocircuitare" l'alimentazione.

8 Non si devono mai unire tra loro i diodi LED da V1 a V6 e non si devono unire nemmeno questi ultimi con (-): potremmo causare un cortocircuito alle pile.

9 Aspetto del laboratorio quando si realizza il lavoro e si completano le connessioni della colonna di otto diodi LED.

Il fototransistor

Si installa un fototransistor e le sue corrispondenti molle di connessione.

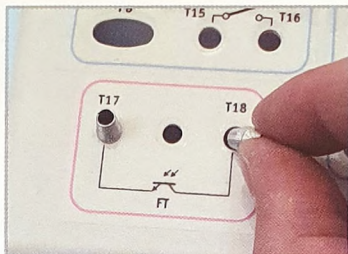
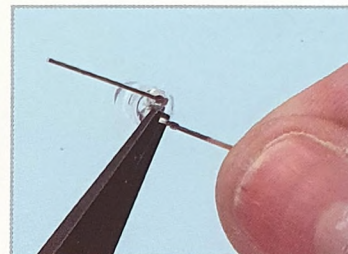
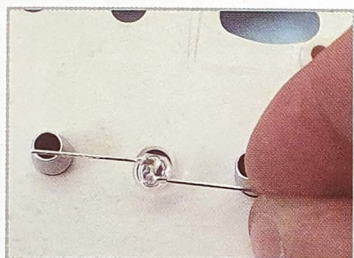
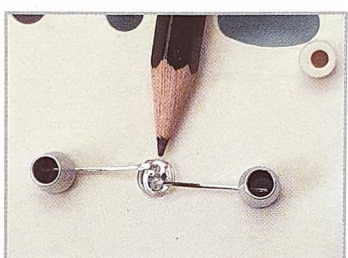
MATERIALI

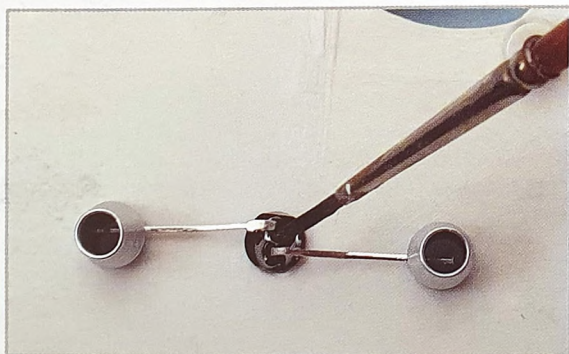
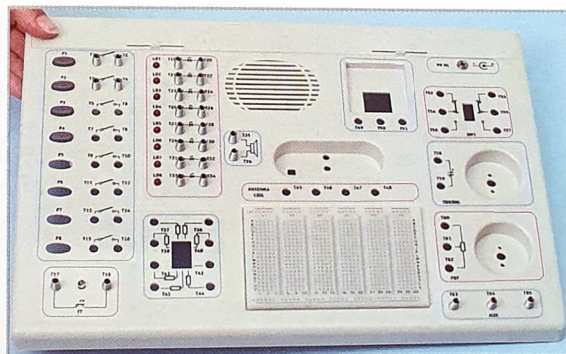
1. Molle (2)
2. Fototransistor

1 Il fototransistor permette la realizzazione di esperimenti in presenza di luce.

2 Con pochissimi elementi, un fototransistor e due molle, si effettua la realizzazione di un notevole numero di esperimenti basati sulla luce.

Trucchi

La capsula del fototransistor che viene fornita è tutta trasparente e, quindi, può ricevere la luce anche attraverso la base della capsula; è meglio evitare che la luce incida su questo lato, la cosa più facile e veloce è ricoprire la base con vernice nera; bisogna solamente tener conto del fatto che la vernice fresca conduce l'elettricità. Le vernici comuni sono, in genere, isolanti.

Il fototransistor

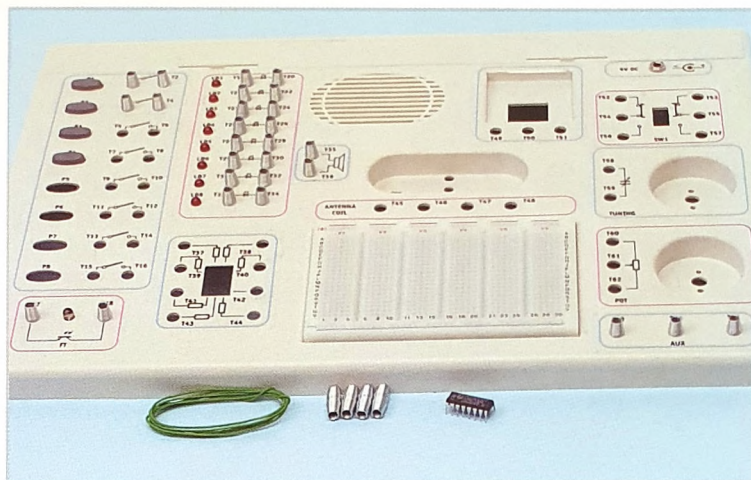
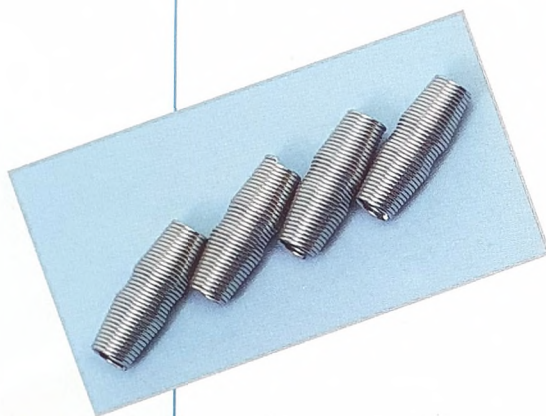
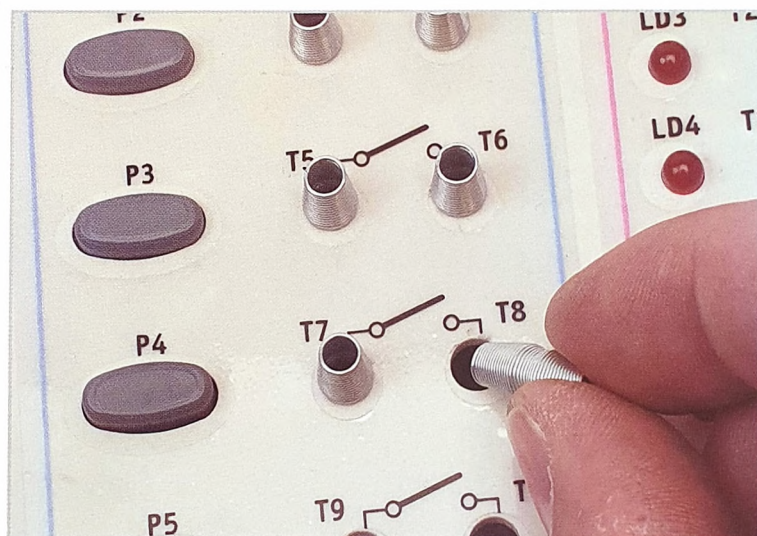
3 Questo fototransistor possiede la medesima capsula che abitualmente utilizzano i diodi LED da 5 mm. In questo caso la parte piatta segnala la connessione del collettore.

4 Questo fototransistor ha due soli terminali accessibili, collettore ed emettitore; pertanto ha bisogno solamente di due molle di connessione.

5 I terminali vanno piegati come viene indicato dalla fotografia: oltre a facilitarne la connessione elettrica, si utilizzeranno per fissarlo alle molle.

6 Il fototransistor si colloca dall'interno del foro, tenendo conto che il terminale corrispondente al collettore deve essere collegato alla molla che sul pannello frontale viene identificata come T18.

7 Una volta sicuri di aver identificato correttamente ogni terminale, si collegano alle corrispondenti molle.

8 Il fototransistor deve risultare fissato dai suoi terminali, ma è preferibile aggiungere una goccia di colla sulla parte inferiore, per maggior sicurezza.

9 È raccomandabile applicare uno strato di vernice nera per evitare che la luce raggiunga la parte posteriore. Si deve evitare che la vernice passi sul pannello frontale rimettendo velocemente il laboratorio nella sua posizione normale.

10 Il laboratorio risulta tale e quale si vede nella fotografia, dopo l'inserimento del fototransistor.

Connessioni della tastiera superiore

Si installano quattro molle per poter utilizzare i quattro contatti sulla parte superiore della tastiera.

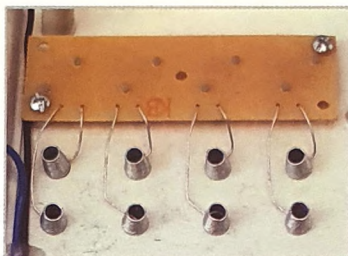
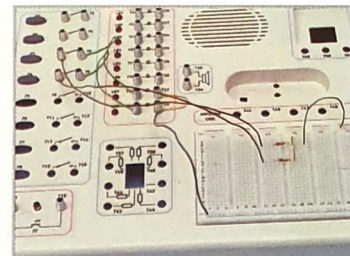
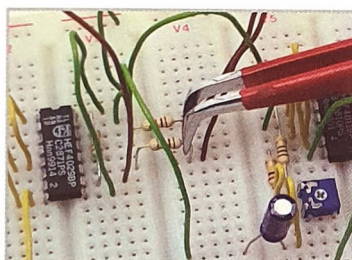
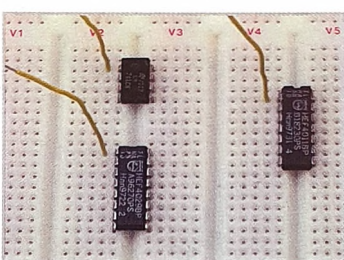
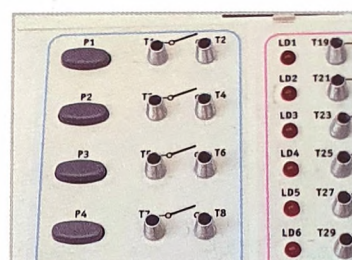
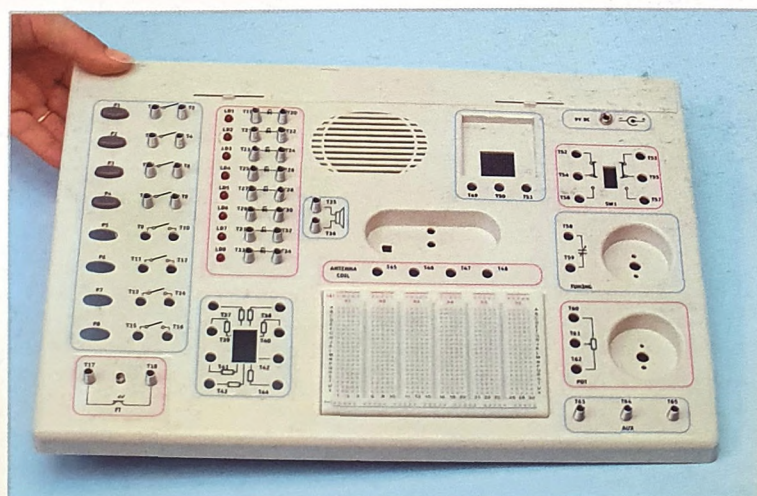
MATERIALI

1. Molle (4)

1 Disponendo i quattro tasti si facilita la realizzazione degli esperimenti e si eliminano alcune connessioni e disconnessioni che prima erano state effettuate con i fili.

2 Le molle di contatto si inseriscono dall'esterno ruotandole leggermente e tirandole dall'interno, senza deformarle.

Trucchi

I terminali dei componenti devono stare ben diritti per non piegarsi facendovi pressione per inserirli nella piastra dei prototipi. Lo si deve verificare anche per i cavi. Quando un componente, o un cavo, è stato utilizzato con una certa frequenza, può essere necessario intestarlo nuovamente tagliando la punta dei suoi terminali.

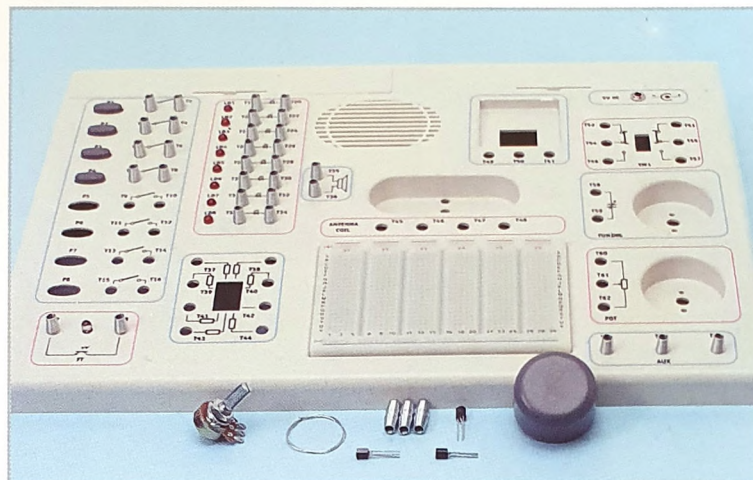
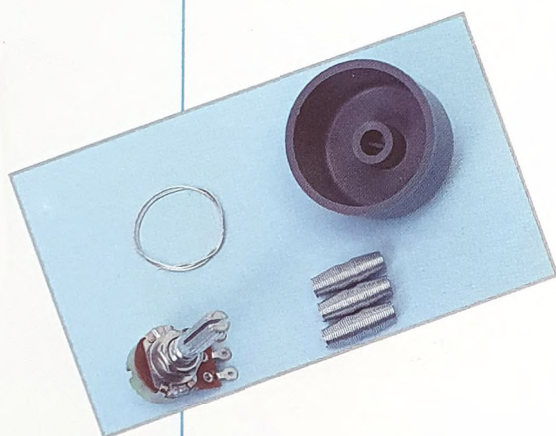
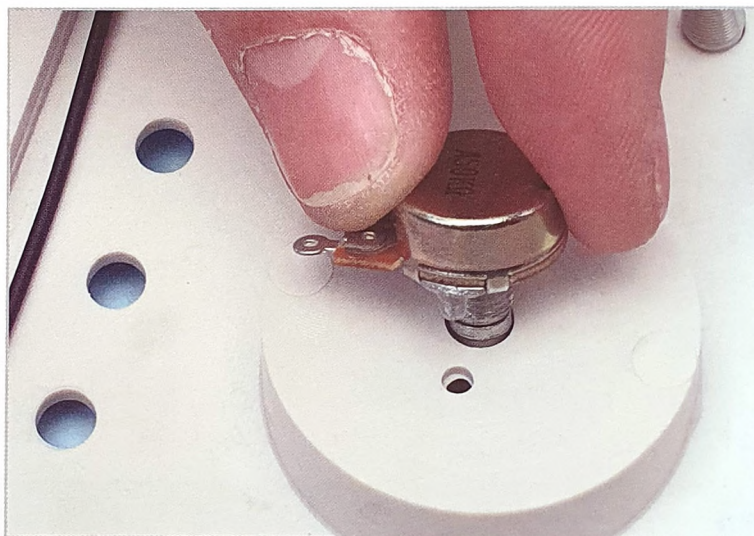
Connessioni della tastiera superiore

3 Il circuito della tastiera aveva già dei cavi saldati. Si inclineranno leggermente le molle così da infilarvi il filo che ne rimarrà prigioniero.

4 Questa è una buona occasione per ripassare tutte le connessioni della tastiera, verificando che siano ben chiuse dalle molle e che non si verifichino cortocircuiti.

5 L'insieme delle connessioni dei pulsanti può essere verificato interponendo un LED e una resistenza di polarizzazione.

6 Quando sulla piastra ci sono molti componenti, è utilissimo disporre di una piccola pinza a punte piatte, o di alcune pinze per avere un buon accesso e mettere o togliere componenti.

7 I circuiti integrati hanno il terminale 1 segnato con una tacca o un punto. In questo caso si è inserito un cavo per segnalare il terminale 1 di ciascun integrato.

8 Si dispone di una tastiera con 4 tasti e le loro corrispondenti molle di connessione.

9 Il laboratorio si sta completando; oggi abbiamo realizzato la tastiera superiore con 4 tasti.

Il potenziometro

Si installa un potenziometro da 50K con una logaritmica.

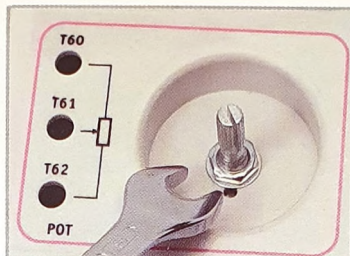
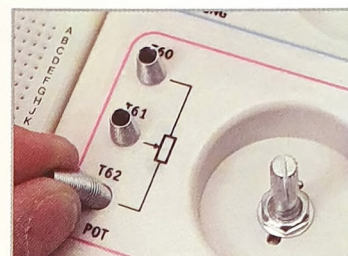
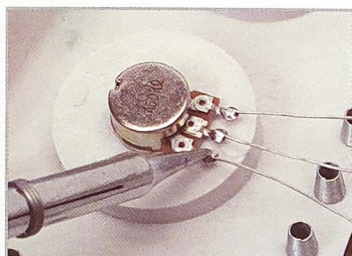
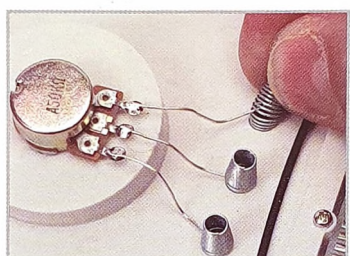
MATERIALI

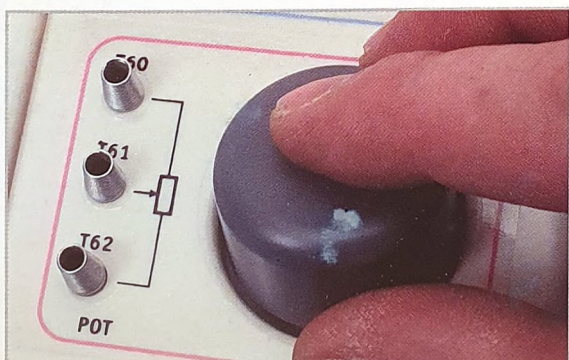
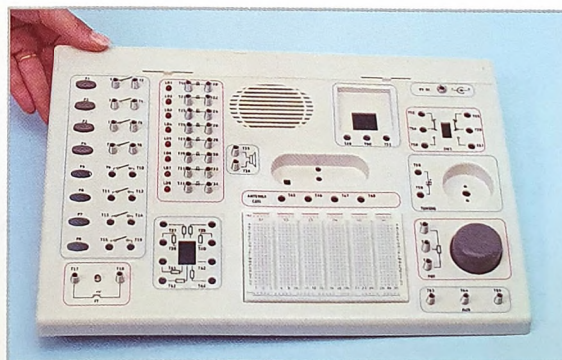
1. Potenziometro (1)
2. Molle (3)
3. Comando (1)
4. Filo nudo (cm 15)

1 Il potenziometro dispone di un comando che facilita la manipolazione senza che sia necessario avvalersi di utensili.

2 Il potenziometro, senza dado né rondella, viene introdotto nel proprio foro d'inserzione dall'interno del pannello.

Trucchi

Se il potenziometro entra a stento, si può allargare il foro limandolo leggermente o raschiandolo un po' con la lama delle forbici. Questa operazione, però, va eseguita un poco per volta perché il potenziometro risulti ben alloggiato.

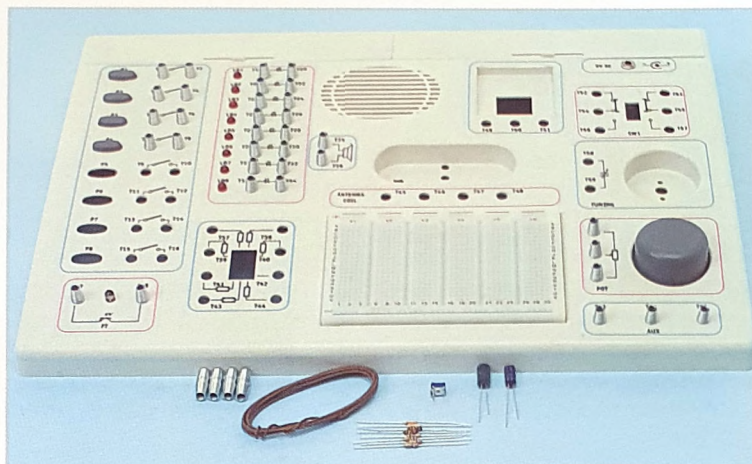
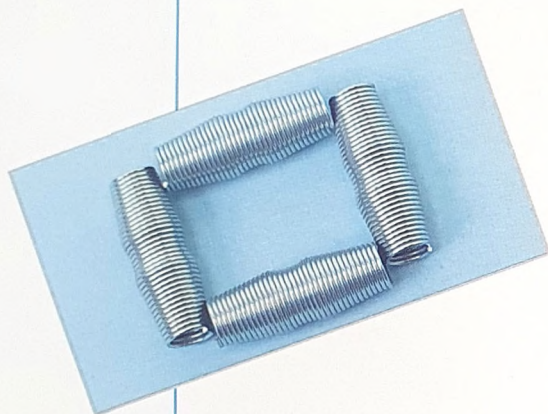
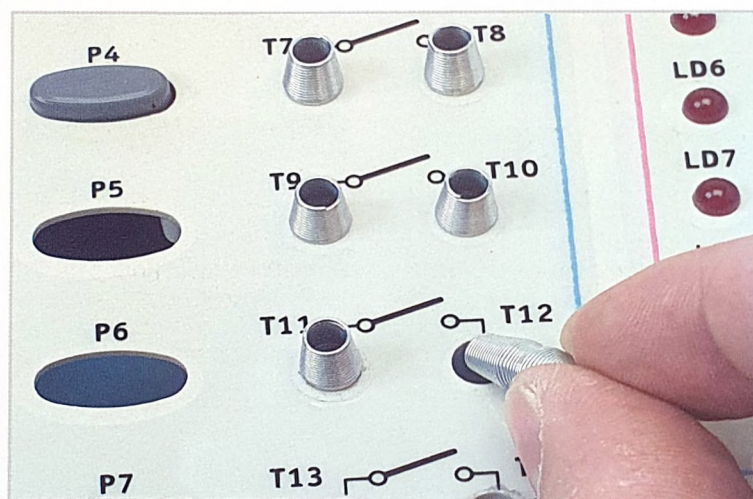
Il potenziometro

3 Una volta sistemato il potenziometro, in maniera tale che le sue estremità per le connessioni risultino vicine quanto più possibile alle molle, collochiamo la rondella.

4 Il dado si stringe trattenendo il potenziometro perché non giri. Il dado deve essere ben stretto, ma non troppo per non rovinarne la filettatura.

5 Le molle vanno collocate, come d'abitudine, dall'esterno del pannello frontale, tirandole leggermente, mentre le si ruota, dall'interno.

6 Si tagliano tre pezzi di filo nudo e li si salda ai terminali. Il più lungo di circa cm 4 e gli altri due di circa cm 3,5.

7 Saldati i fili nudi, si collegano alle molle. Li si può anche prima stringere e poi saldare ai terminali.

8 Il comando ha al proprio interno una sporgenza trasversale che deve inserirsi nella scanalatura dell'asse del potenziometro.

9 Una volta allineato il comando con l'asse, lo si stringerà fino a che non risulterà ben fissato.

10 Dopo aver inserito il potenziometro, il laboratorio avrà questo aspetto.

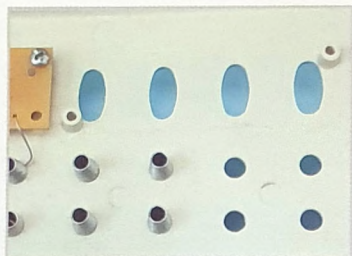
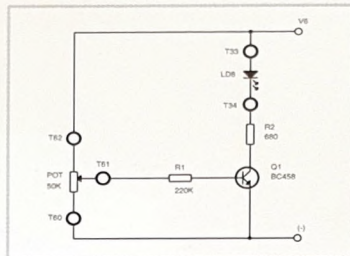
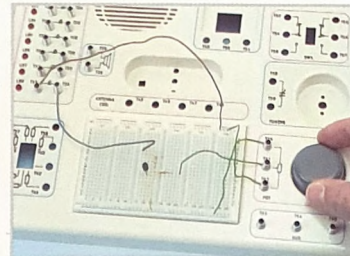
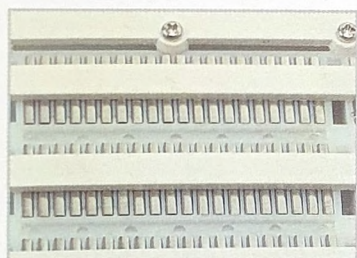
Consigli e trucchi (IV)

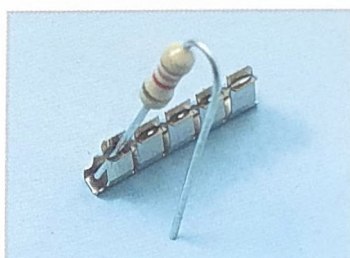
Si installano le prime quattro molle della seconda colonna di pulsanti.

1. Molle (4)

1 Inizia l'installazione della seconda tastiera di quattro pulsanti: per prima cosa si collocano le quattro molle di connessione corrispondenti ai terminali del pannello frontale, da T9 a T12.

2 Le molle da T9 a T12 vanno collocate nella maniera abituale e si lasciano così, attendendo di ricevere ulteriori componenti della tastiera.

Trucchi

Se qualche punto di connessione risulta interrotto, si dovrà verificare se il terminale del componente da inserire, o filo per la connessione, sia pulito e se le pile non siano scariche. A volte, può succedere che spingiamo la fila di terminali spostandola dalla sua ubicazione: questo succede quando i terminali che si inseriscono non hanno la punta affilata. La punta, più o meno affilata, la possiamo ottenere tagliando obliquamente il terminale del componente mediante delle pinze da taglio. Logicamente, quanto appena detto può essere applicato solamente ai componenti con terminali larghi, come nel caso delle resistenze.

Consigli e trucchi (IV)

3 La seconda tastiera è uguale a quella precedente e si colloca in seguito al fine di poter disporre di una colonna di otto pulsanti indipendenti.

4 Questo schema si utilizza per verificare il funzionamento del potenziometro. Per iniziare, si gira il potenziometro totalmente in senso antiorario.

5 In questa posizione il LED è spento. Quando giriamo dolcemente in senso orario, il LED si illumina poco a poco, finché arriva alla sua massima luminosità.

6 Tutte le strisce dei terminali della piastra devono essere ben inserite per assicurare un buon contatto dei terminali dei componenti.

7 Una striscia di contatti troppo sollevata per eccesso di pressione, può causare avarie o guasti nel funzionamento dei circuiti.

8 Fila di cinque contatti della piastra principale: si vede come si deve stringere il terminale di una resistenza. Si consiglia di non smontare la piastra.

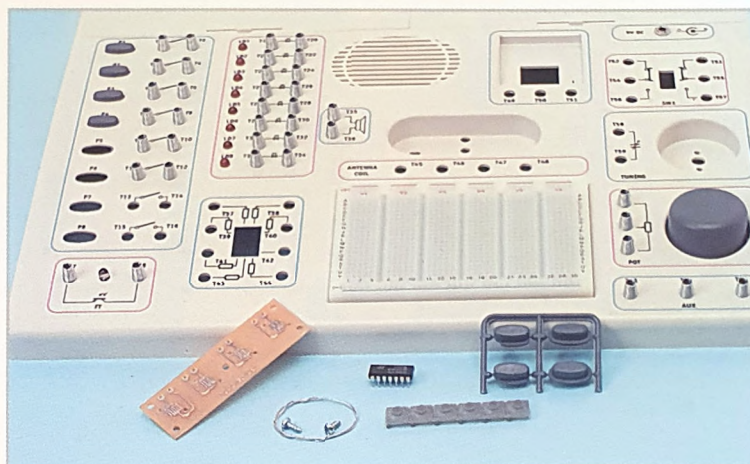
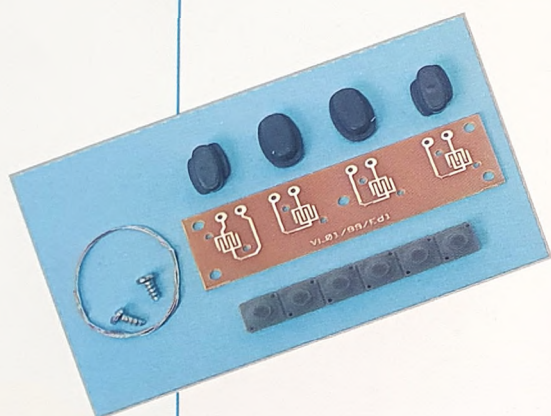
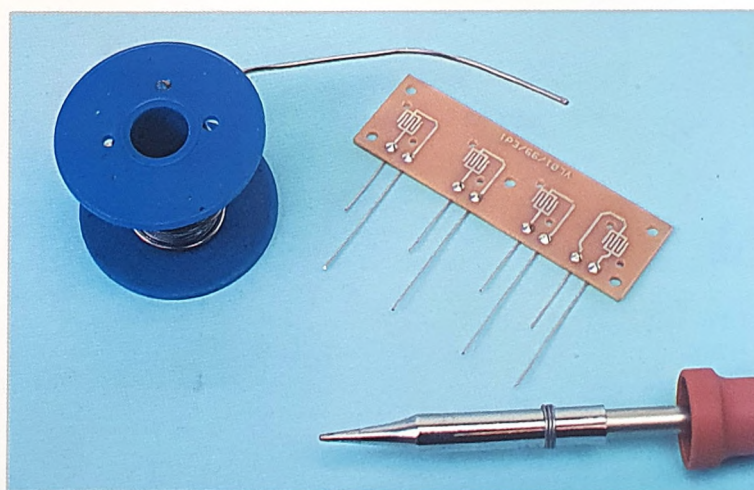
9 I contatti corrispondenti al negativo dell'alimentazione (-) sono tutti uniti; la rimanenza dei contatti va di cinque in cinque.

10 Il numero dei pezzi collocati nel pannello frontale va aumentando, migliorandone di giorno in giorno l'aspetto.

La tastiera inferiore

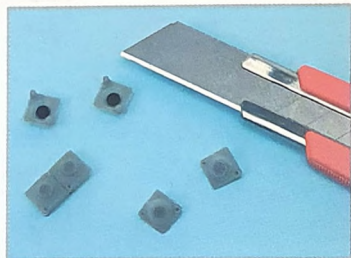
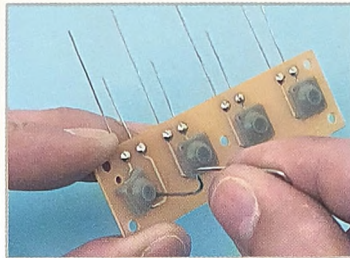
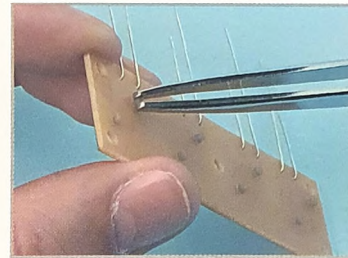
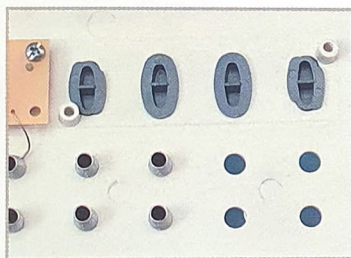
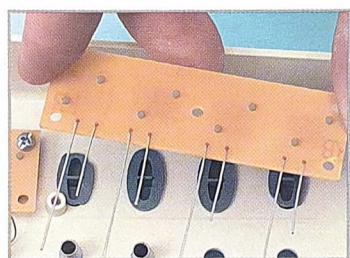
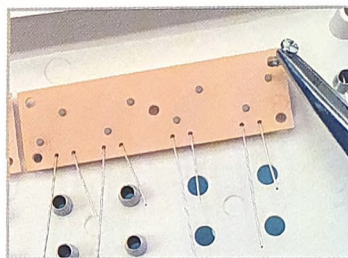
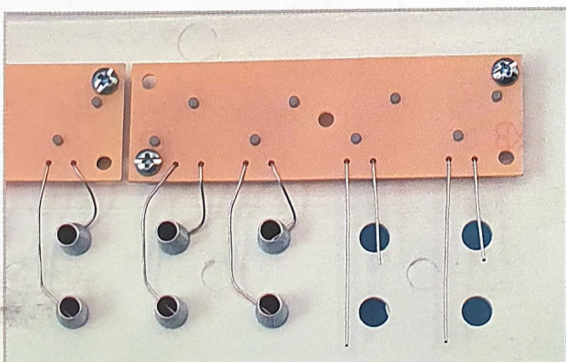
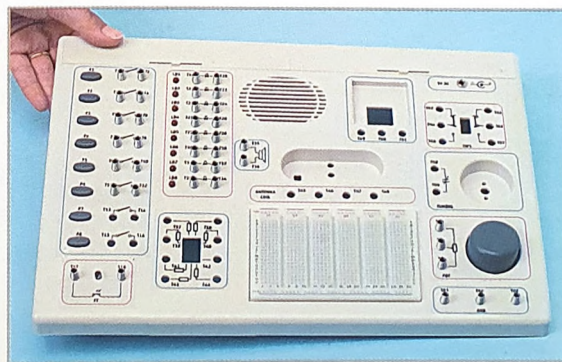
Si installano i quattro pulsanti della tastiera inferiore.

MATERIALI

1. Tasti di plastica (4)
2. Circuito stampato
3. Viti (2)
4. Filo nudo (cm 25)
6. Pulsanti in silicone

1 Nell'installazione della seconda tastiera di quattro pulsanti, si utilizzano quattro pulsanti, appunto, di silicone dei sei che sono stati forniti

2 Si tagliano quattro pezzi di filo rigido lunghi cm. 2,2; e altri quattro lunghi cm. 3,8 e si saldano tutti alla piastra del circuito stampato così come viene mostrato nella fotografia.

Trucchi

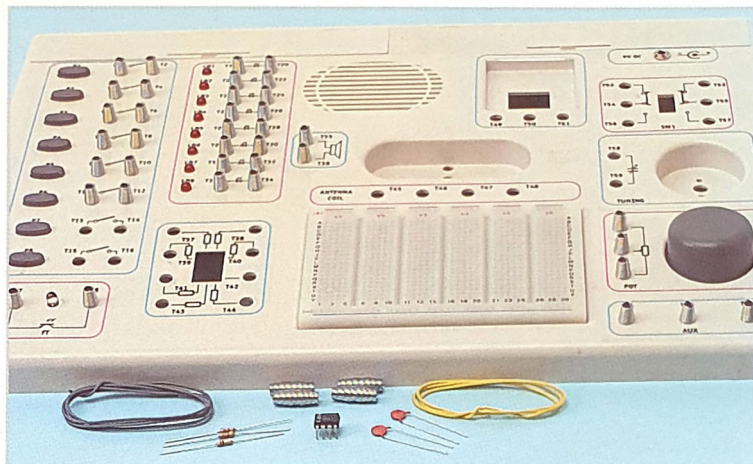
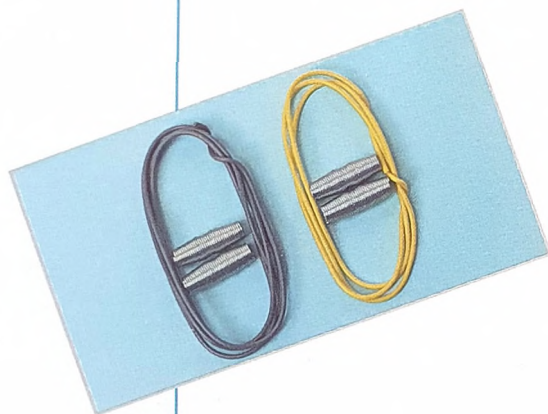
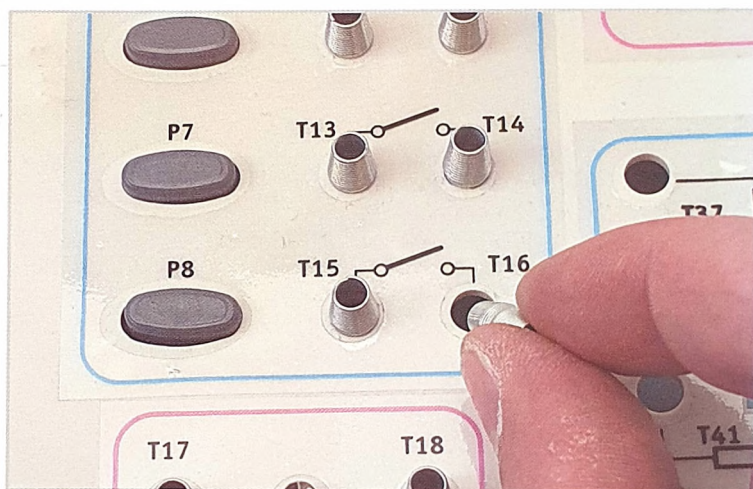
Perché i tasti abbiano un buon contatto, si deve evitare di toccare con le dita le zone di contatto della piastra del circuito stampato e la parte conduttrice del tasto. Si raccomanda di pulirli con un po' di carta: il suo leggero potere abrasivo è sufficiente a migliorarne il contatto. Le sporgenze per l'attacco dei pulsanti di silicone sono liberi; tutto ciò facilita l'utilizzo di un clip da officina per spingerli, ma il clip non deve essere affilato. Deve poterli spingere adeguatamente senza perforare il silicone.

La tastiera inferiore

3 Dal blister di sei pulsanti fornito se ne ritagliano quattro. Raccomandiamo l'utilizzo di un cutter su una superficie rigida.

4 Si centrano i tasti con le due sporgenze nei due loro angoli e si introducono nei fori della piastra.

5 Una volta che le sporgenze di silicone fuoriescono dall'altro lato della piastra, si tirano leggermente per facilitare la collocazione del tasto.

6 I tasti vanno collocati dall'interno, tenendo il laboratorio capovolto. I tasti hanno alle estremità degli incavi che ne facilitano il collocamento.

7 Una volta che i tasti siano stati ben collocati, vi si porrà sopra il circuito stampato, con i quattro pulsanti di silicone già installati.

8 La piastra del circuito stampato viene fissata con due viti che andranno strette finché la piastra non farà contatto con il pannello frontale. Si deve evitare di forzare le viti.

9 Si realizza la connessione alle quattro molle disponibili, curvando leggermente i pezzi di filo nudo per evitare cortocircuiti.

10 Disponiamo di una tastiera completa. In futuro verranno fornite le molle per poter disporre di due tasti in più.

La tastiera completa

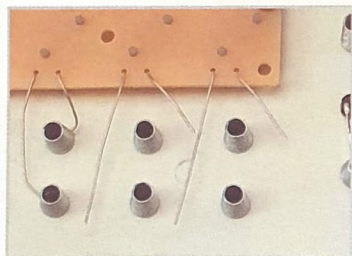
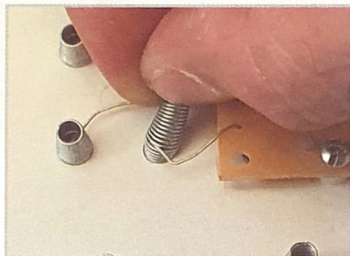
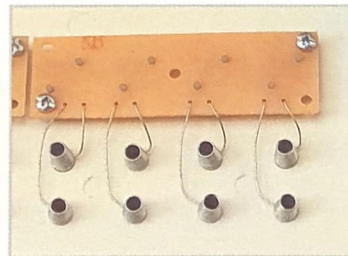
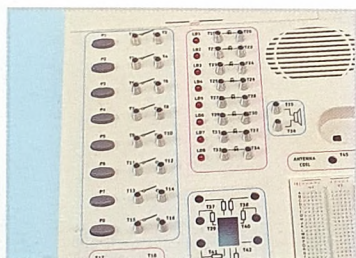
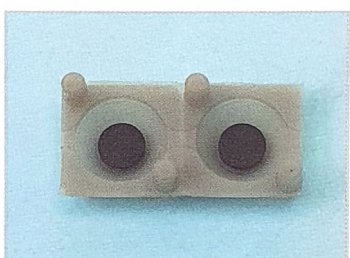
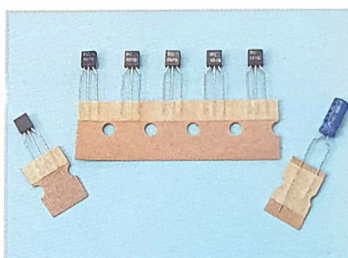
Si installano le ultime quattro molle della seconda tastiera e così si ottiene una tastiera completa con otto pulsanti.

MATERIALI

1. 4 Molle
2. cm 40 di Filo giallo
3. cm 60 di Filo grigio

1 Per completare la seconda tastiera si devono installare le quattro molle mancanti.

2 Seguendo il procedimento abituale si inseriscono le quattro molle della tastiera.

Trucchi

I tasti di riserva devono essere conservati in maniera da poter riparare la tastiera. I guasti della tastiera sono dovuti alla sporcizia che si deposita tra la zona di contatto del tasto e il circuito. Possiamo ripulirla con della carta e non dobbiamo assolutamente toccarla con le mani. Dobbiamo aggiungere anche che questi tasti hanno una resistenza di contatto normalmente elevata, che può arrivare a 100Ω. La si deve tenere presente quando si realizzano dei progetti, così da evitare eventuali problemi. Il cavo giallo viene utilizzato per costruire otto cavi di connessione da 5 cm circa. Con il cavo grigio si dovranno fare quattro cavi di 15 cm circa.

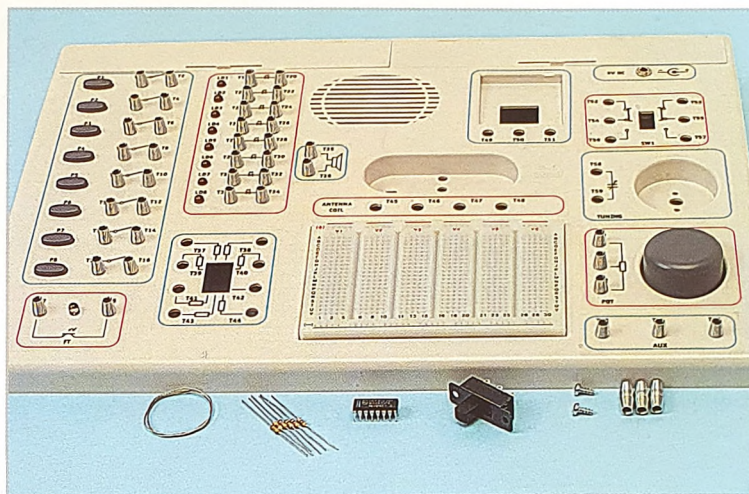
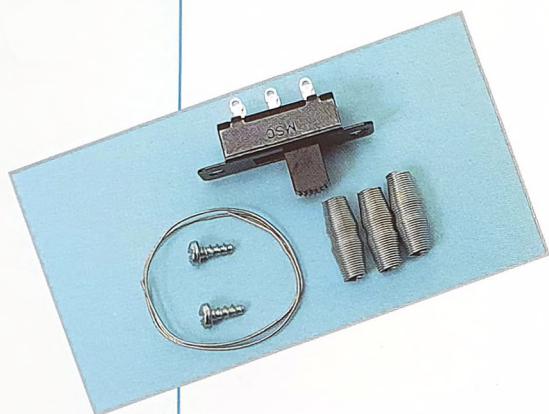
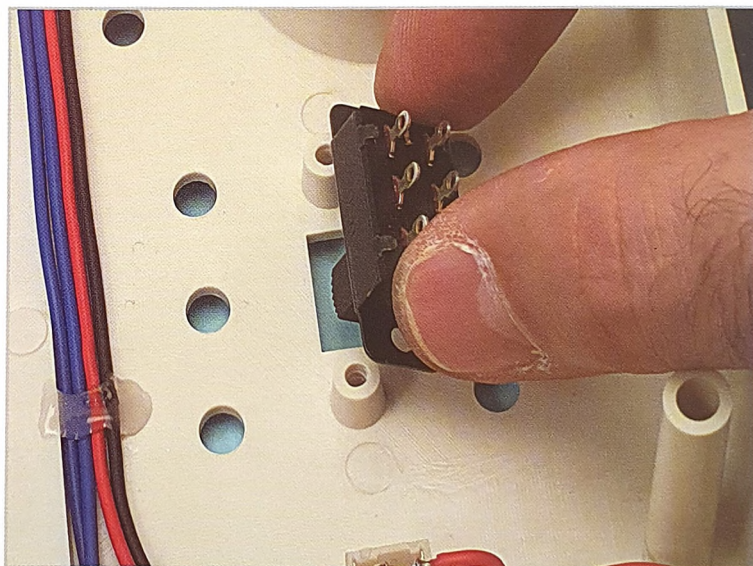
La tastiera completa

3 Prima di effettuare le connessioni interne, si riordinano i cavi e si chiarisce a quali molle ciascuno di essi deve essere collegato.

4 Si effettuano le connessioni corrispondenti alle quattro molle e si revisionano le connessioni precedentemente realizzate.

5 Prima di andare avanti, bisogna rivedere tutte le connessioni dell'interno della tastiera, verificando che non esistano connessioni sbagliate.

6 Possiamo già verificare la collocazione della tastiera completa con tutte le sue molle di connessione.

7 Dettaglio interno di un tasto di riserva; la parte nera è di gomma nella cui composizione sono state disciolte delle particelle di materiale conduttore.

8 Quando i componenti conservano resti di imballaggio ancora incollati, o anche solo di colla, si verificano dei problemi nelle connessioni; dobbiamo eliminarli prima di saldare i componenti o di inserirli.

9 Disponiamo, adesso, di una tastiera completa con 8 tasti con connessioni indipendenti.

Il commutatore doppio

Si installeranno il doppio commutatore e tre delle sue molle; ciò consentirà di disporre di un circuito commutato.

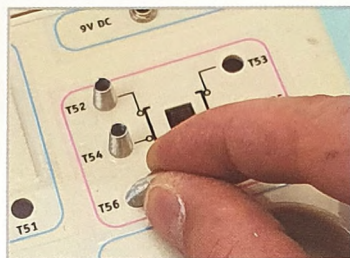
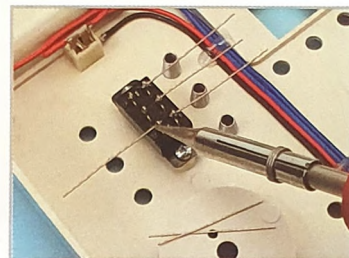
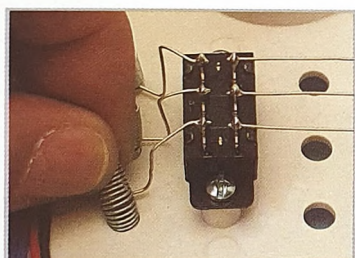
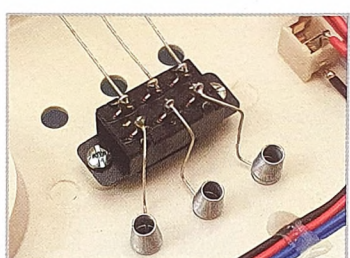
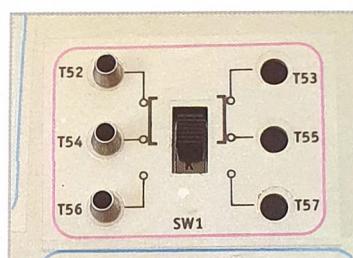
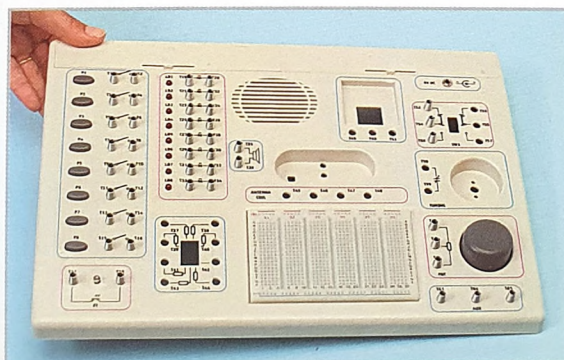
MATERIALI

1. Commutatore
2. Molle (3)
3. Viti (2)
4. Filo nudo

1 Il doppio commutatore può essere utilizzato anche come interruttore, per l'alimentazione degli esperimenti.

2 Il commutatore viene introdotto dall'interno del pannello frontale, di modo che i suoi fori risultino allineati alle "torrette" di plastica.

Trucchi

Supponendo che qualche vite "balli" perché l'abbiamo stretta troppo, prima di introdurla nel foro della "torretta" possiamo fissarla con una goccia di colla. Dobbiamo evitare di inserire dei cunei nei fori, perché si corre il rischio di "aprire" le "torrette", oltre che di romperle, cosa che renderebbe estremamente difficile l'inserimento delle viti.

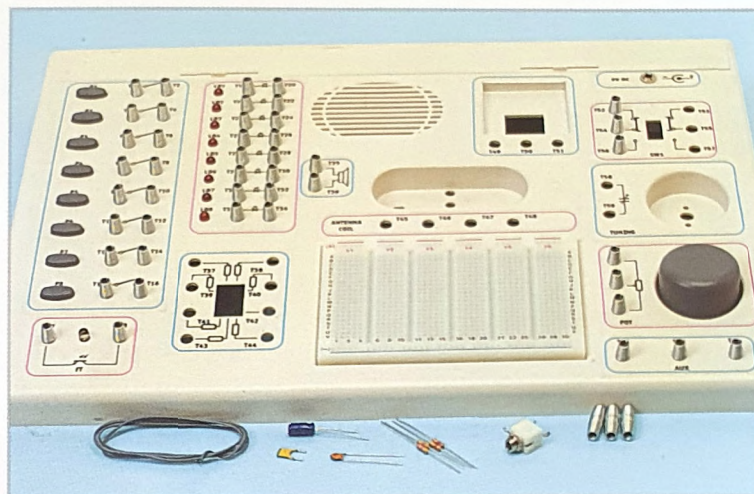
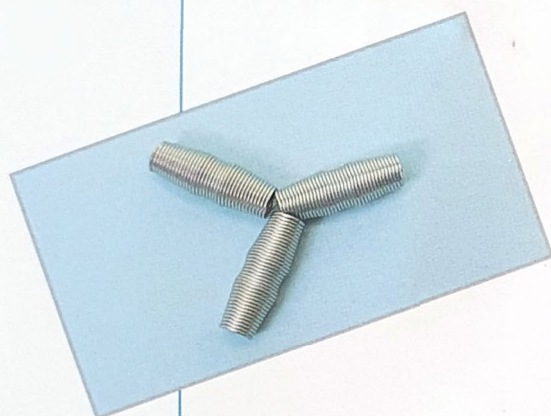
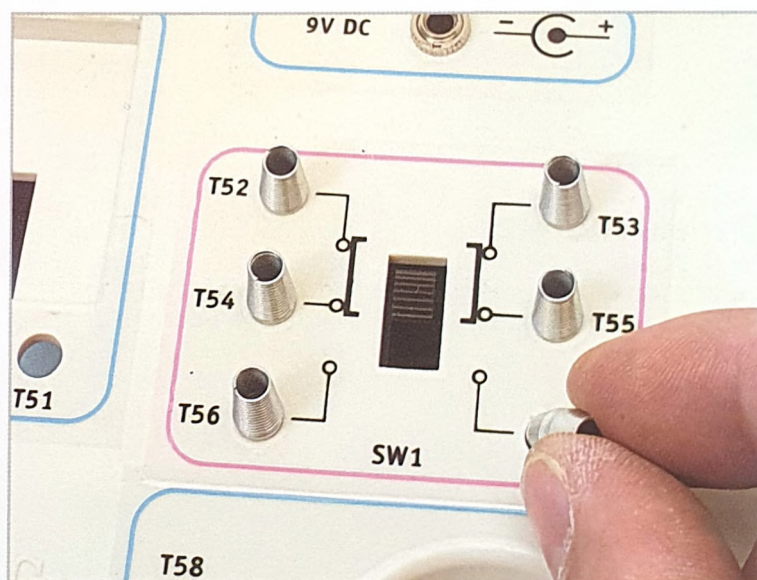
Il commutatore doppio

3 Si fissa con due viti, da stringersi dolcemente fino a bloccare il commutatore; se si stringe troppo, si potrebbe rompere la "torretta".

4 Le molle per contatto corrispondenti ai terminali T52, T54 e T56 andranno collocate nei corrispondenti fori.

5 Si tagliano sei pezzi di filo nudo, due da cm. 3,5 che andranno saldati ai terminali centrali, e quattro da cm. 3,9 per quelli laterali.

6 Le connessioni corrispondenti alle tre molle disponibili andranno realizzate, come d'abitudine, inclinando la molla perché prema l'estremità del filo nudo.

7 Si dispone solamente di un circuito commutato. I cavi corrispondenti all'altro circuito rimangono, al momento, senza connessione.

8 Il commutatore viene azionato dall'esterno, ruotando il comando verso la zona in cui c'è il terminale corrispondente al circuito da collegare.

9 Ora abbiamo un elemento in più nel pannello frontale; oltre alle altre applicazioni, è sufficientemente comodo da essere utilizzato come interruttore di alimentazione.

Consigli e trucchi (V)

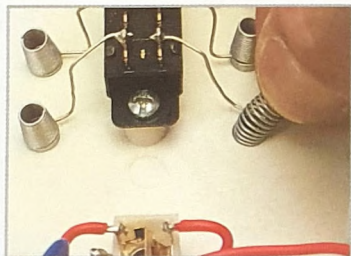
Si installano le connessioni per mezzo delle corrispondenti molle nel secondo circuito del commutatore.

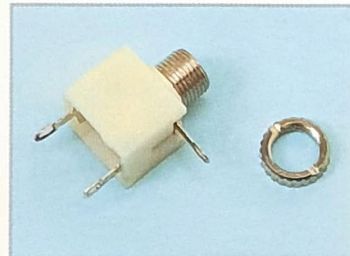
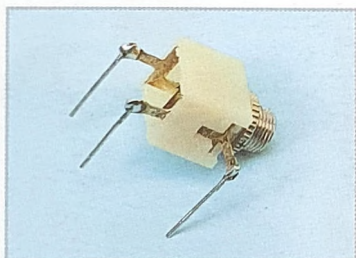
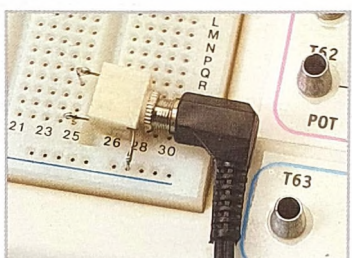
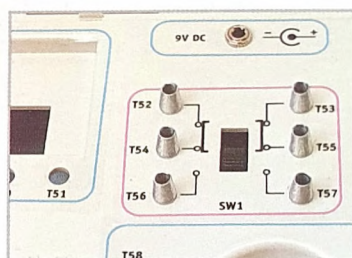
MATERIALI

1. Molle (3)
2. Jack stereo femmina
3. Filo grigio (cm 60)

1 Con le tre molle, il commutatore doppio ha già disponibili i suoi due circuiti.

2 Le tre molle corrispondenti alle connessioni del secondo circuito del commutatore vengono installate come d'abitudine.

Trucchi

Le connessioni tra apparecchiature audio e questo laboratorio sono facilitate dall'utilizzo di un jack stereo femmina, che si adatta facilmente alla piastra dei prototipi. Per la connessione sarà necessario costruire o acquistare il cavo corrispondente con i suoi connettori; il modello dipende dal tipo di apparecchiatura a cui lo si vuole collegare. Il cavo grigio si dividerà approssimativamente in quattro pezzi lunghi circa cm 15.

Consigli e trucchi (V)

3 Dato che i fili erano già saldati al commutatore, rimane solamente da stringere ciascuno di essi alla molla corrispondente.

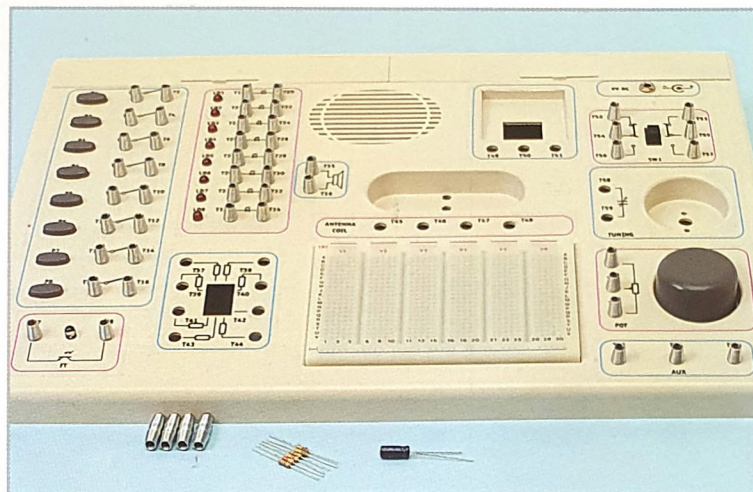
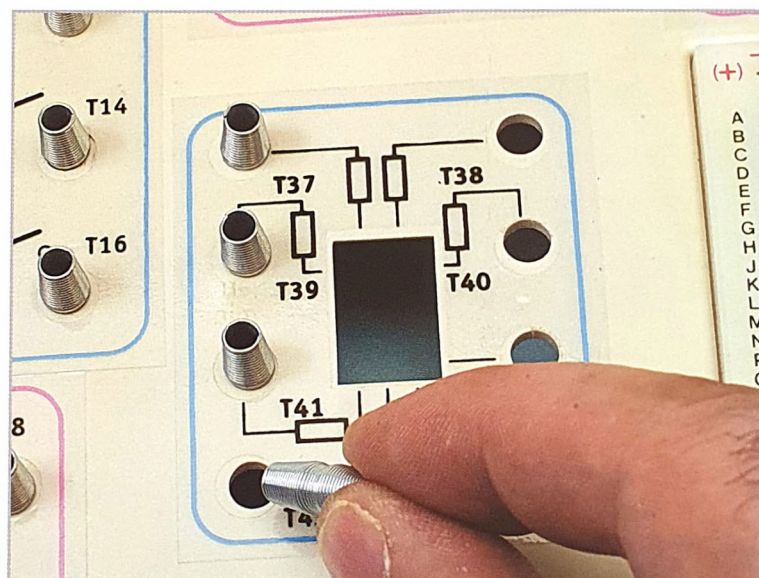
4 Conviene ripassare tutte le connessioni prima di capovolgere il laboratorio.

5 Disporre di un jack stereo femmina risulta molto utile per poter portare o togliere segnali al laboratorio.

6 Il jack può essere collegato facilmente nella piastra dei prototipi: basta saldare a ciascuno dei suoi tre terminali un pezzo di filo nudo lungo circa mm. 12.

7 Il jack con i due fili saldati è facilmente utilizzabile nella piastra dei prototipi. La massa corrisponde al terminale collegato alla parte esterna del jack di inserimento e verrà normalmente collegato a (-).

8 Il commutatore doppio dispone dei due circuiti commutatori.

9 Il laboratorio si sta completando e permette di effettuare sempre più esperimenti.

Consigli e trucchi (VI)

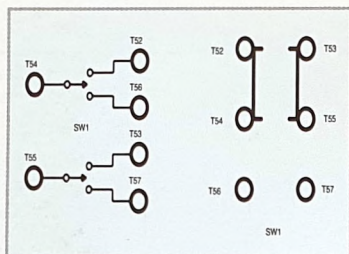
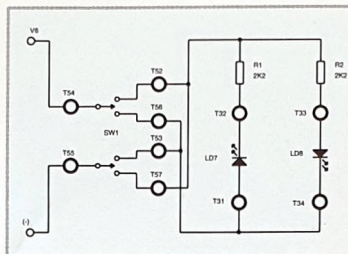
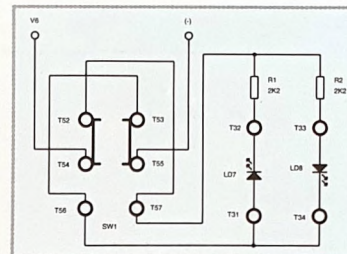
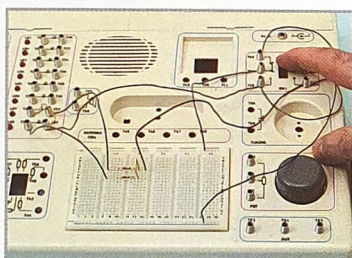
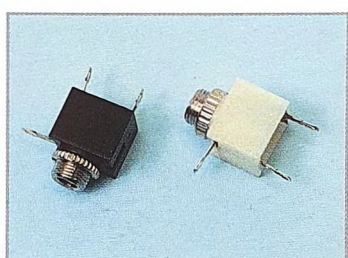
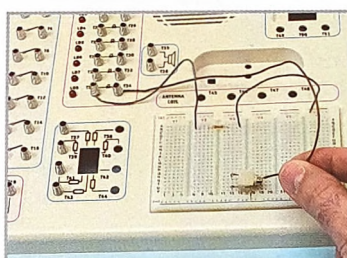
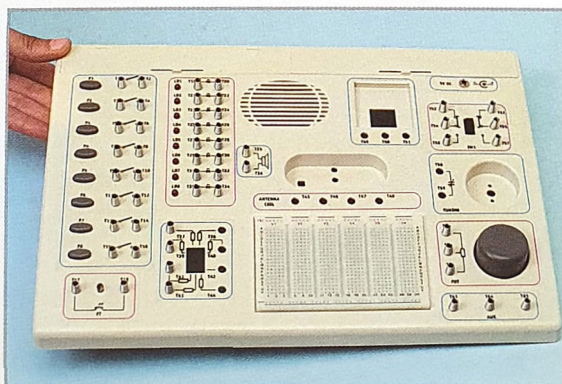
Inizia l'installazione dei contatti delle molle per il display.

MATERIALI

1. 4 molle

1 Proseguendo con il montaggio del laboratorio si descrivono alcuni elementi utilizzati e si installano ulteriori molle.

2 Le molle T37, T39, T41 e T43 verranno utilizzate per collegare il display a sette segmenti.

Trucchi

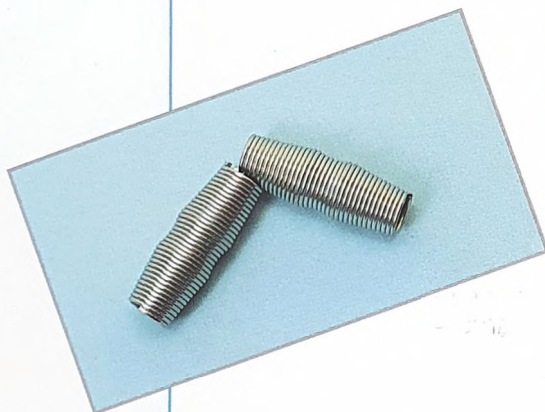
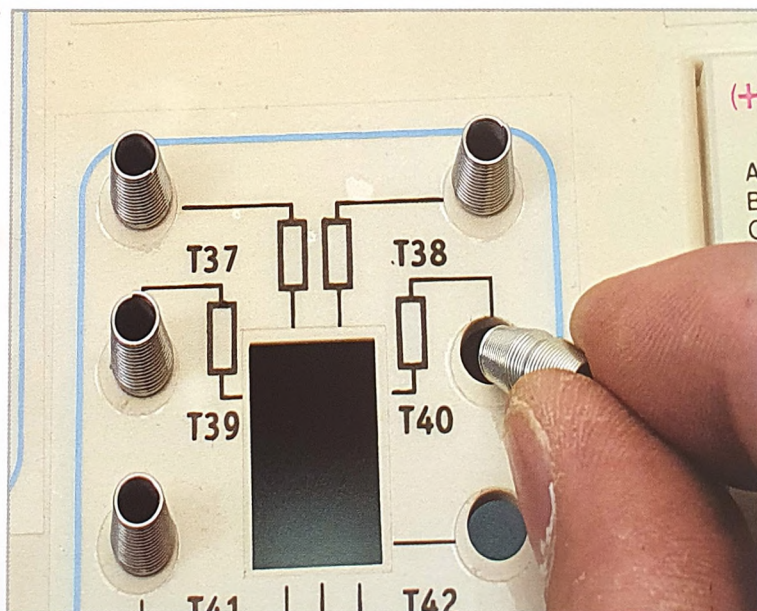
Si raccomanda di guardare in maniera ordinata tutti i componenti che si utilizzano, separandoli per tipo. Per avere a portata di mano i componenti possiamo appuntare i componenti in un pannello di polistirolo bianco, materiale leggerissimo generalmente utilizzato negli imballaggi. Non si devono piegare i terminali dei transistor e dei circuiti integrati per evitarne la rottura.

Consigli e trucchi (VI)

3 Differenti rappresentazioni che si possono utilizzare per il commutatore a due posizioni e due circuiti SW1.

4 Questo piccolo circuito si utilizza per verificare come può essere realizzato un invertitore di polarità con un commutatore.

5 Questo circuito è uguale a quello precedente, ma utilizza un'altra rappresentazione per il commutatore. Azionandolo, cambia il LED che si illumina.

6 Questo montaggio sul laboratorio corrisponde a uno qualunque dei due precedenti circuiti.

7 Il jack stereo da mm. 3,5 può essere di colori e forme differenti, dato che, a causa della sua grande diffusione, è costruito da un gran numero di fabbricanti; tutti i modelli, però, hanno la medesima funzionalità.

8 In questo tipo di jack, il terminale della massa corrisponde alla zona del dado e in caso di dubbio se ne può misurare la continuità utilizzando un diodo LED e una resistenza.

9 Il laboratorio possiede ormai un buon aspetto e rimangono pochissimi elementi da installare nel pannello frontale.

Consigli e trucchi (VII)

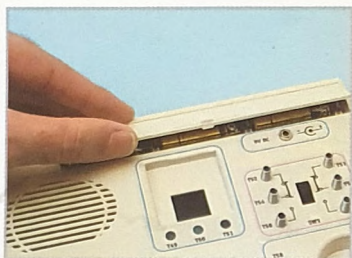
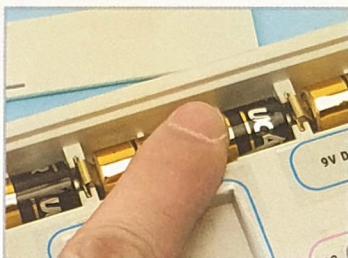
Inizia l'installazione dei contatti delle molle per il display.

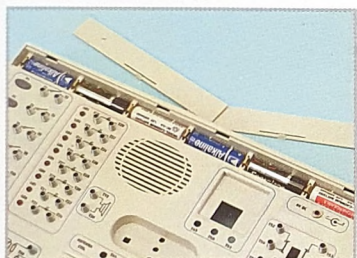
MATERIALI

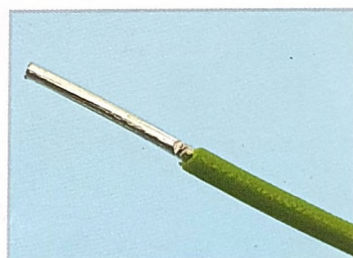
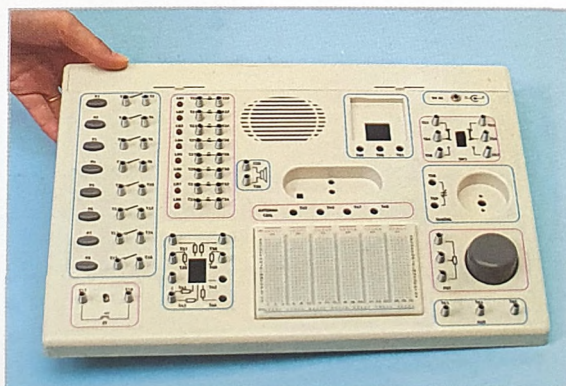
1. Molle (2)

1 Continua la fornitura dei componenti, dei cavi di connessione e dei pezzi per completare il laboratorio.

2 In questa fase si installano le molle T38 e T40. In seguito verranno utilizzate per collegare il display a sette segmenti.

Trucchi

Si devono usare pile di buona qualità. Inoltre, se vengono utilizzate frequentemente, è meglio che siano alcaline. Non si devono assolutamente utilizzare pile usate a metà in altre apparecchiature.

Consigli e trucchi (VII)

3 Di quando in quando si deve revisionare lo stato delle pile; per far ciò è necessario togliere i coperchi, facendo attenzione a non romperli.

4 Le pile verranno fermate con una piccola pressione e non devono "ballare" per evitare contatti elettrici.

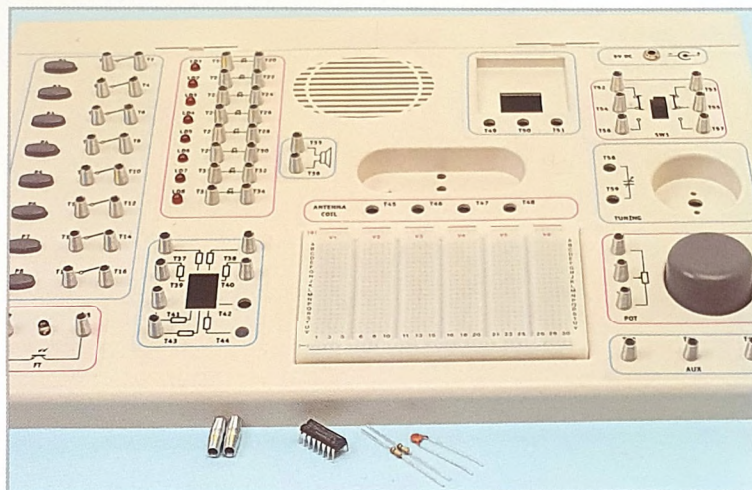
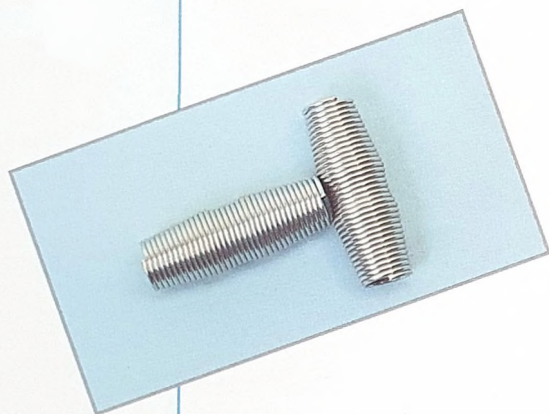
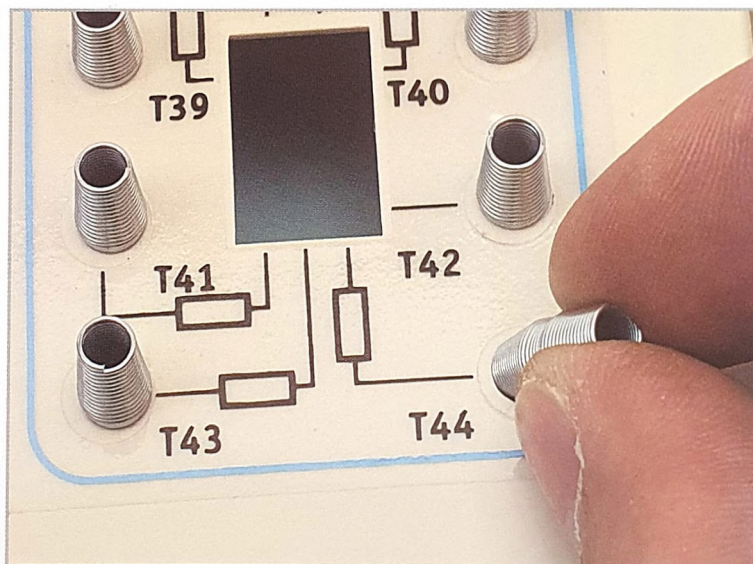
5 Nel caso in cui un contatto si rompa, può essere tolto con attenzione utilizzando un piccolo cacciavite.

6 Le pile devono essere tutte uguali e vanno cambiate tutte insieme. Se una di esse dovesse essere troppo grossa, dovremo toglierla.

7 I cavi di connessione devono essere "risanati", devono avere, cioè, i terminali pelati e in buono stato.

8 I cavi spesso subiscono dei danni a causa dell'eccessivo o cattivo utilizzo della parte "spelata". A volte il danno è causato proprio dagli attrezzi utilizzati.

9 Disponendo di una notevole varietà di componenti, il numero degli esperimenti che possono essere effettuati aumenta giorno per giorno.

Consigli e trucchi (VIII)

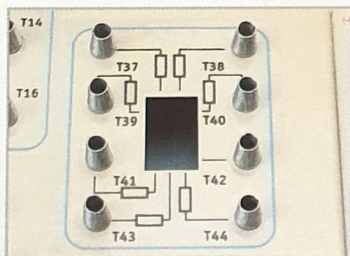
Termina l'installazione dei contatti delle molle per il display.

MATERIALI

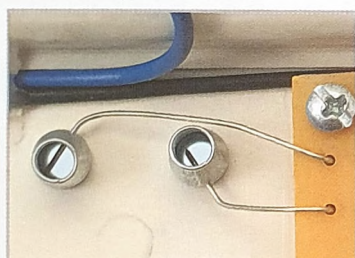
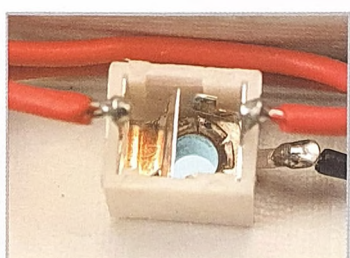
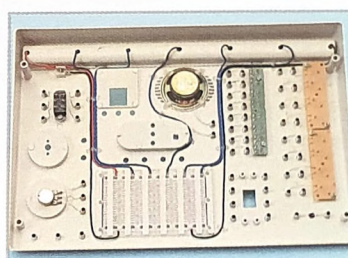
1. 2 molle

1 Continua la fornitura dei componenti e dei pezzi per completare il laboratorio, ma prima di proseguire con il montaggio, si deve revisionare il laboratorio per mantenerlo in buono stato. Dobbiamo effettuare questa revisione periodicamente.

2 Con l'installazione delle molle T42 e T44 si dispone delle connessioni per il modulo display che verrà prossimamente installato.

Trucchi

La revisione del laboratorio consiste in una ispezione visiva, soprattutto delle connessioni interne. Basta tirare leggermente le connessioni stesse per vedere se sono ben fissate alle molle, oppure no. Non si deve mai smontare niente del laboratorio, solamente il pezzo, o i pezzi, che sia necessario sostituire per la riparazione.

Consigli e trucchi (VIII)

3 In questa zona si installerà il modulo display, il cui dispositivo luminoso verrà inserito in questo vuoto.

4 Di quando in quando, si devono revisionare tutte le connessioni delle molle: non è necessario smontarle. Basta esaminarle e verificare che siano ben strette.

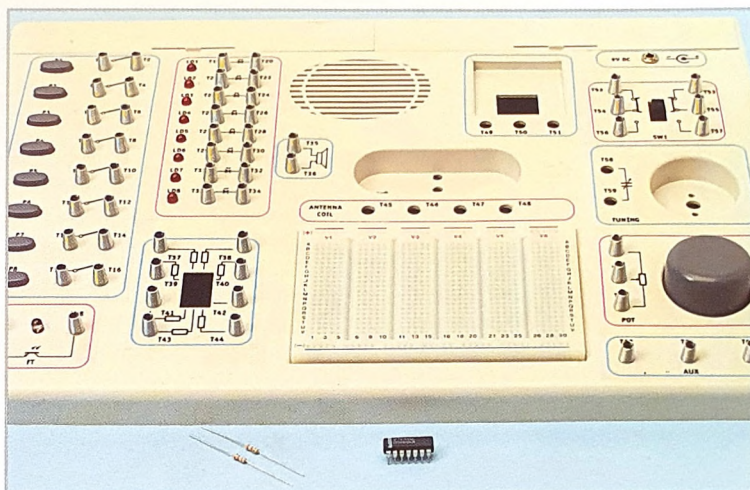
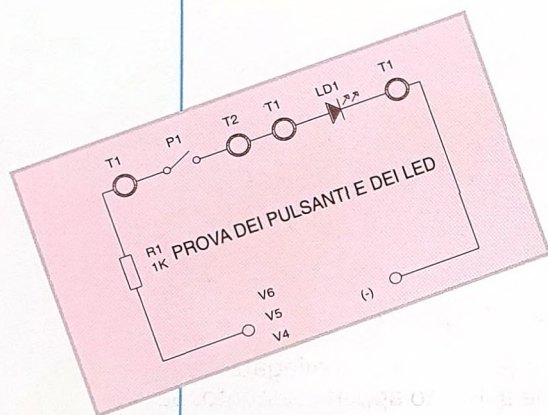
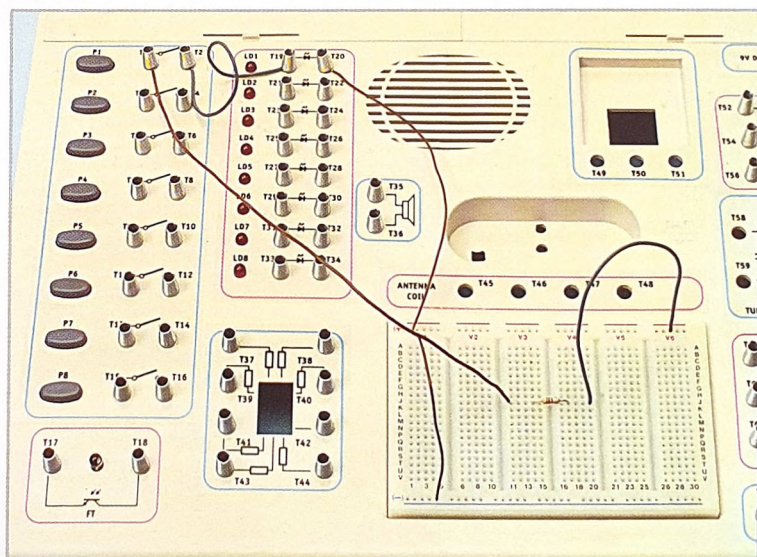
5 A volte il contatto può essere sul punto di saltare e provocare un guasto che potrebbe essere evitato con una semplice occhiata.

6 Se i cavi di connessione sono vicinissimi alle altre molle, possono verificarsi contatti non voluti.

7 Il jack dell'alimentazione ha un interruttore costruito con un metallo flessibile che rimanendo piegato può interrompere l'alimentazione delle pile; la connessione deve ristabilirsi quando togliamo lo spinotto dell'alimentatore.

8 Vista interna del laboratorio. Le connessioni dei cavi devono essere completate ordinatamente; l'ordine facilita la localizzazione di un eventuale guasto.

9 Aspetto finale del laboratorio con le molle del display inserite.

Revisione I

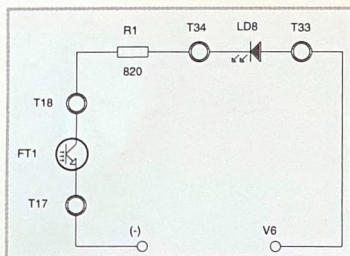
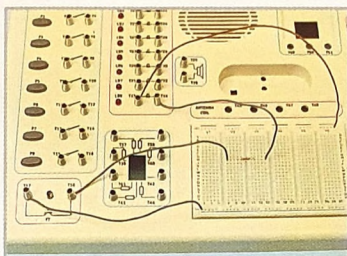
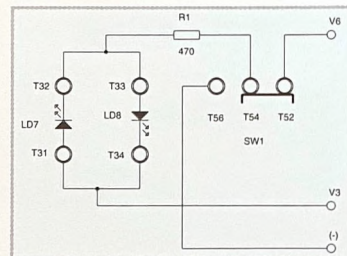
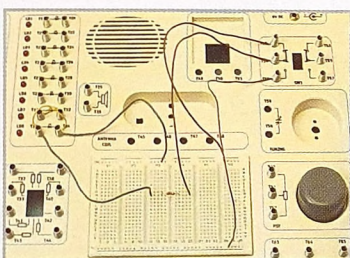
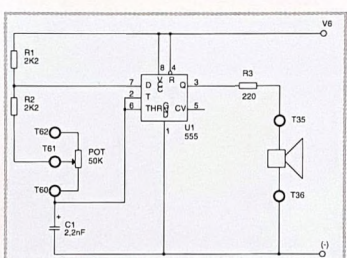
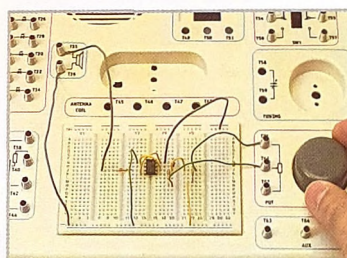
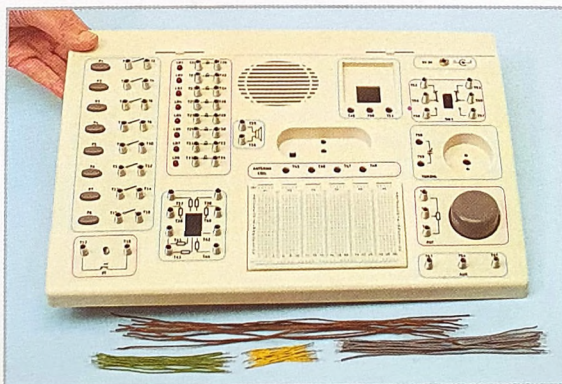
Il laboratorio non è ancora completo, ma per prevenire possibili "defaillance" è consigliabile una revisione periodica

MATERIALI

1. Revisione

1 Continua la fornitura di componenti e pezzi per completare il laboratorio, ma prima di continuare il montaggio (e anche periodicamente) si deve revisionare il laboratorio per mantenerlo in buono stato.

2 Con questo montaggio si verifica, come minimo, il funzionamento dei LED e dei pulsanti.

Trucchi

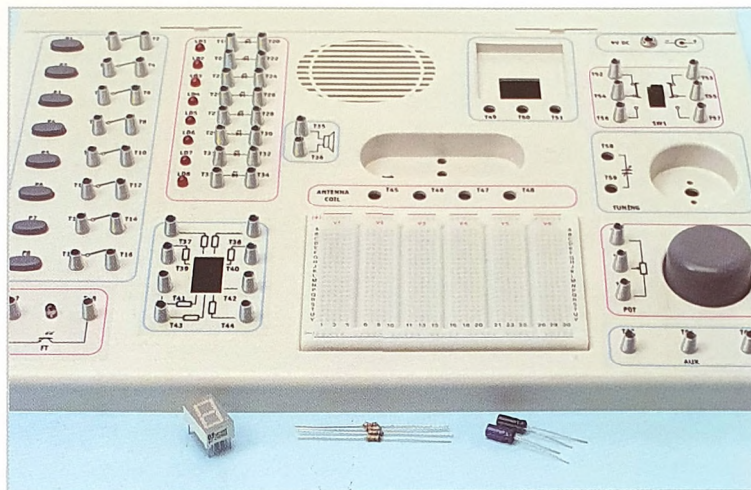
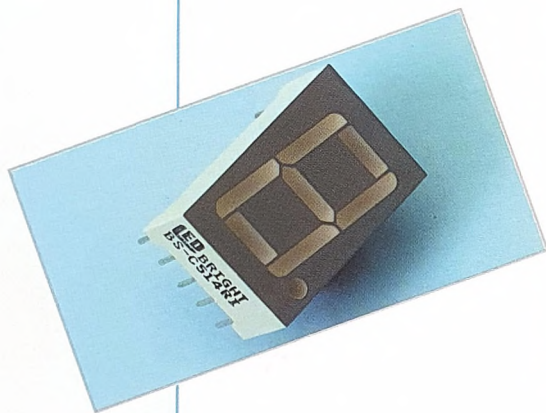
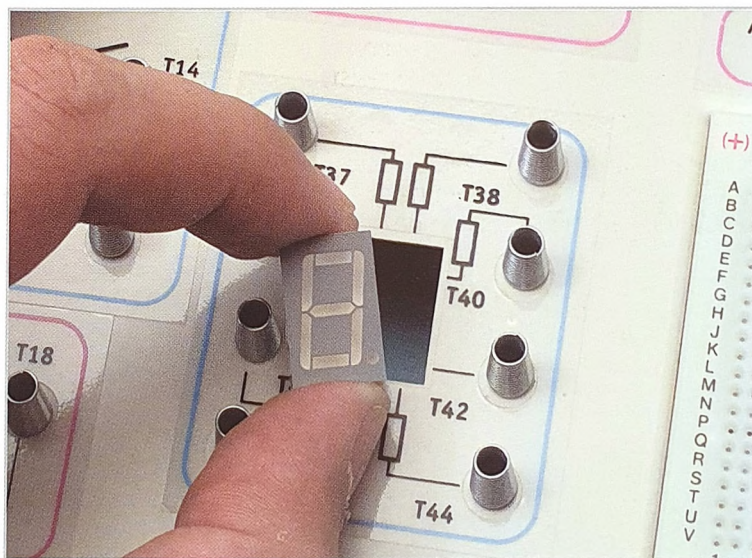
Conviene verificare periodicamente lo stato del laboratorio, soprattutto se si ha intenzione di iniziare ad effettuare esperimenti complicati. Verrà indicato come verificare il funzionamento delle sue diverse parti con alcuni veloci e semplici montaggi.

Revisione I

3 Schema utilizzato per verificare il funzionamento del fototransistor. Invertire le connessioni, nel caso non funzioni e ripetere la verifica.

4 Montaggio della verifica del fototransistor. Se il LED si illumina quando si invertono le connessioni, si devono invertire anche quelle del fototransistor.

5 Verifica del commutatore; con questo curioso montaggio si inverte il senso in cui circola la corrente attraverso i LED.

6 Dopo la verifica del circuito del commutatore, si continuerà con quanto segue.

7 Questo schema viene utilizzato per verificare il funzionamento dell'altoparlante e del potenziometro.

8 Il circuito utilizza pochissimi componenti e permette la verifica simultanea del potenziometro e dell'altoparlante.

9 Dopo la revisione e qualche eventuale riparazione, il laboratorio è pronto per continuare ad effettuare gli esperimenti.

Display a sette segmenti

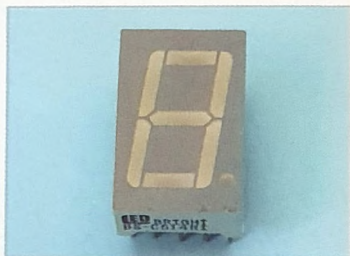
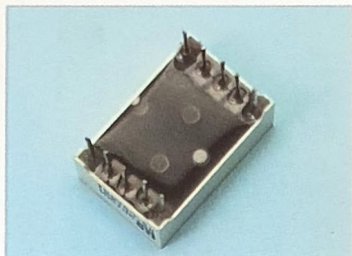
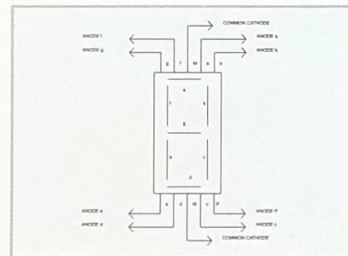
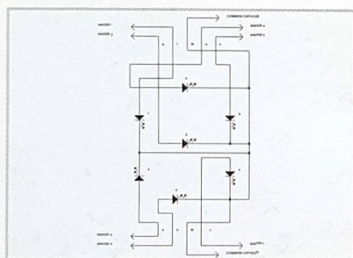
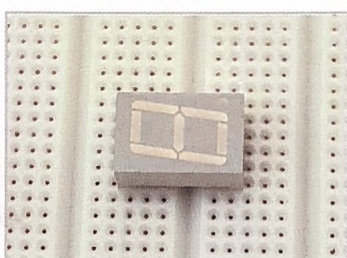
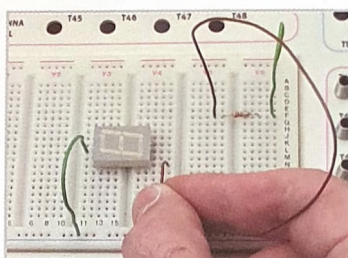
Il display a sette segmenti è un dispositivo formato da sette LED con la forma di un segmento.

MATERIALI

1. Display

1 Prima di installare nel laboratorio il display, conviene realizzare alcune esercitazioni in modo da imparare a conoscerlo.

2 In questo vuoto del pannello frontale del laboratorio verrà installato il display, ma lo faremo più avanti.

Trucchi

I terminali del display devono essere ben allineati; non vanno né tagliati né ripiegati. Si deve fare particolare attenzione all'orientamento del display quando lo si inserisce, perché il punto deve sempre essere situato in basso; se non si osserva questa avvertenza, si illumineranno altri segmenti, invece di quelli che dovrebbero illuminarsi, e la cifra rappresentata sarà errata.

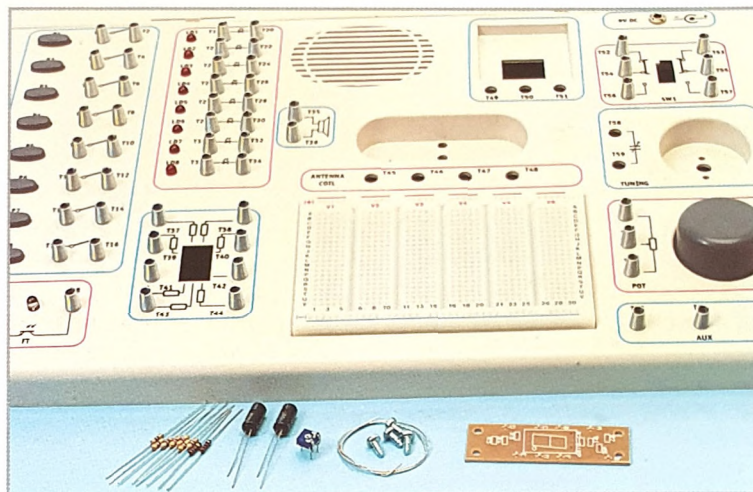
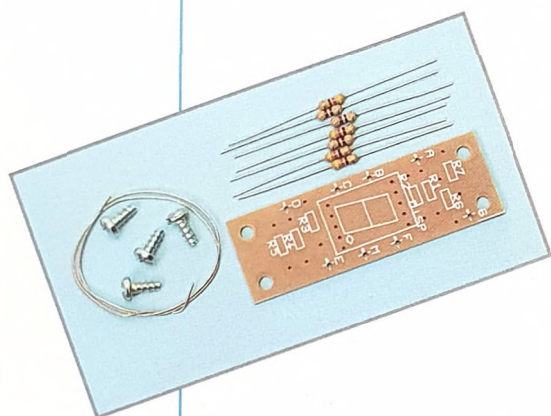
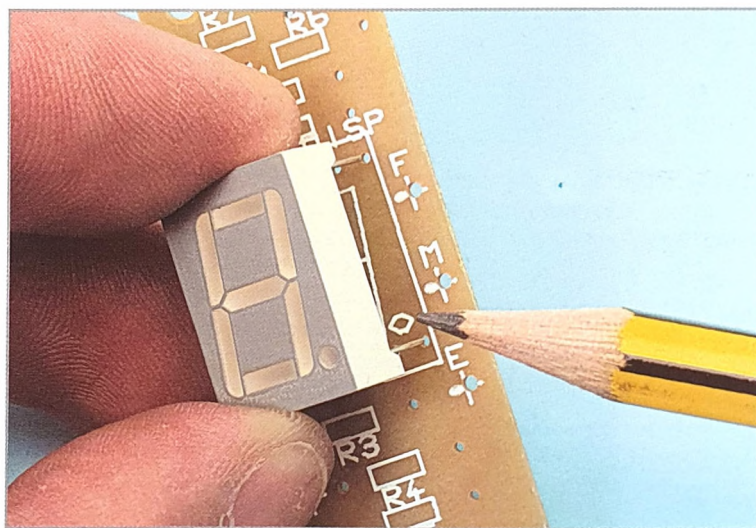
Display a sette segmenti

3 Se osserviamo frontalmente il display, possiamo vedere i sette segmenti e il punto. Hanno tutti la possibilità di illuminarsi. Il punto deve sempre essere situato verso il basso.

4 Questo visualizzatore costituito da 8 LED presenta la particolarità che tutti i catodi sono uniti tra di loro; ha 10 terminali di connessione, dato che i due centrali di ogni fila corrispondono al catodo comune.

5 Piano di distribuzione dei terminali del display; il terminale "anodo P" corrisponde all'anodo del punto luminoso e deve risultare sempre in basso.

6 In questo schema è rappresentato il diagramma interno del display; possiamo vedere che si tratta di diodi LED.

7 La distribuzione dei terminali nel display obbliga a inserire il display stesso nella piastra dei prototipi ruotandolo di 90° rispetto alla sua posizione naturale.

8 Il display si verifica segmento dopo segmento: si unisce il terminale del catodo a (-) e da V3, V4, V5 o V6 si porta l'alimentazione a ciascuno dei segmenti; non ci si deve dimenticare di interporre una resistenza da 2K2.

9 Dopo aver portato a termine alcune esercitazioni con il display, lo si conserva per poterlo poi inserire nel laboratorio.

Modulo display a sette segmenti

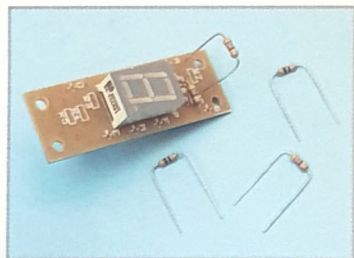
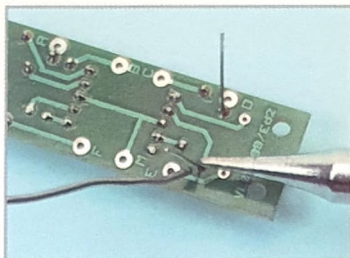
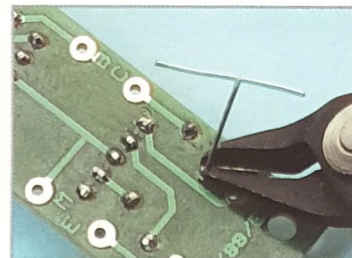
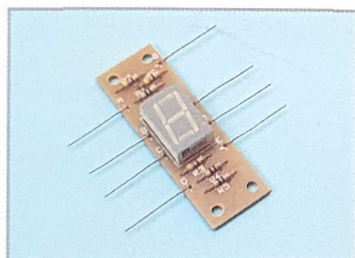
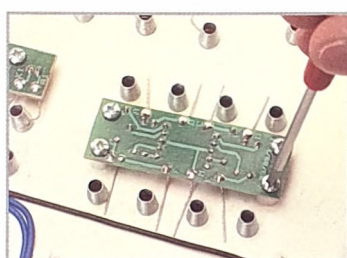
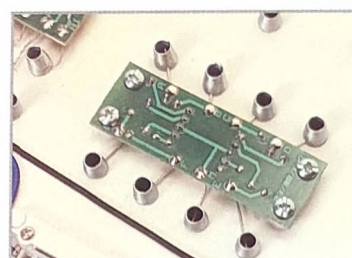
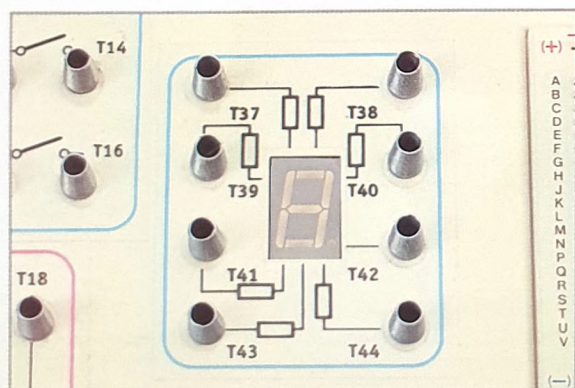
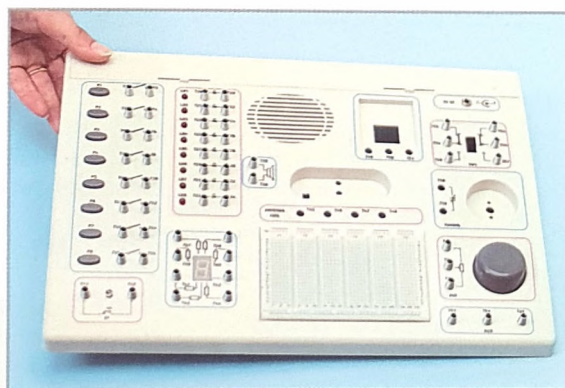
IL modulo display, con tutte le sue connessioni e resistenze limitatrici, è completato ed installato.

MATERIALI

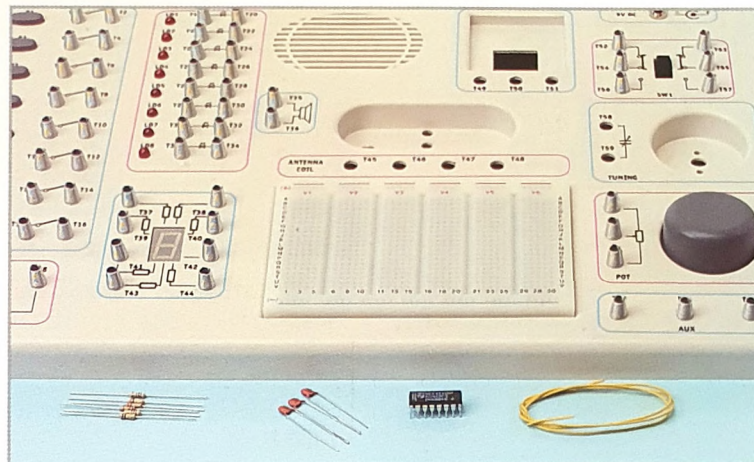
1. Display
2. Circuito stampato
3. Viti (4)
4. Resistenze da 470 Ω (7)
5. Filo nudo (cm 25)

1 Il display si monta su un circuito stampato in cui sono state inserite le resistenze limitatrici; ciò facilita la realizzazione degli esperimenti.

2 Il display si inserisce nella piastra come indicato dalla fotografia; si deve fare particolare attenzione alla posizione della piastra e del punto del display.

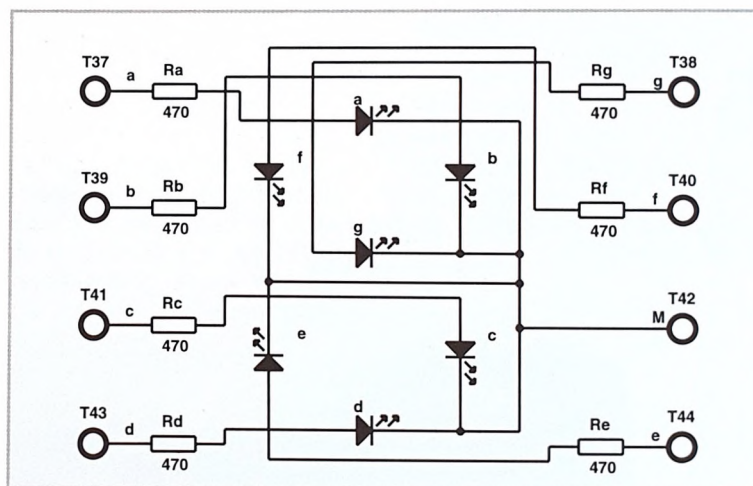
Trucchi

Prima di iniziare a saldare il display, le resistenze oppure i cavi di connessione alla piastra, dobbiamo assicurarci che ogni componente occupi il proprio posto e che tutte le resistenze siano da 470 Ω. La posizione del punto del display è molto importante, perché è possibile inserirlo a testa in giù e così non funzionerebbe correttamente. Inoltre, togliere le 10 saldature è abbastanza complicato se non si dispone di mezzi adeguati.

Display a sette segmenti

3 Ciascuna delle 7 resistenze va inserita nella piastra; i loro terminali vanno leggermente piegati perché possano essere inseriti correttamente.

4 Si fissa il display e si gira la piastra; si inizia a saldare i terminali, senza tagliarli.

5 Saldati i terminali, si taglia la rimanenza, lasciando circa 1 millimetro.

6 Alla piastra vanno saldati anche otto pezzi di cavo nudo, lunghi circa cm. 2,2.

7 Il circuito stampato con tutti i componenti va collocato all'interno, verificando che il punto del display sia rivolto verso la parte inferiore del laboratorio.

8 Le viti si stringono quanto basta per fissare la piastra, non le si deve stringere troppo. Ogni filo va collegato alle sue molle.

9 Il modulo display è completo e pronto per essere utilizzato. Ricordiamo che incorpora le 7 resistenze limitatrici della corrente.

10 L'inserimento del display nel pannello principale facilita la realizzazione degli esperimenti.

Verifica del modulo display

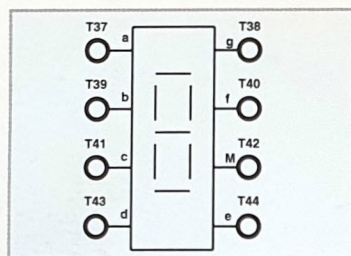
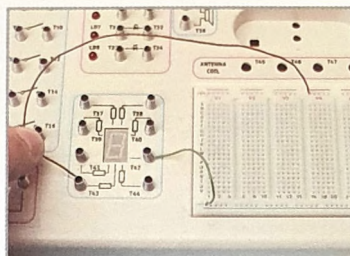
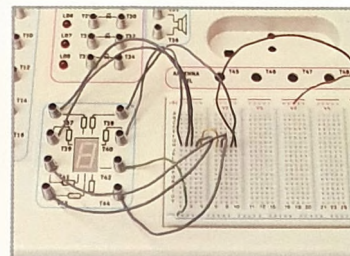
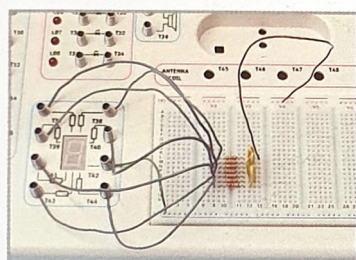
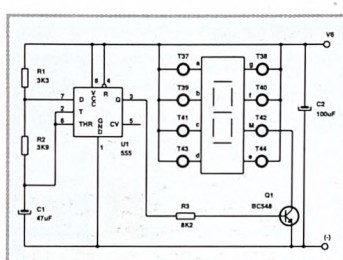
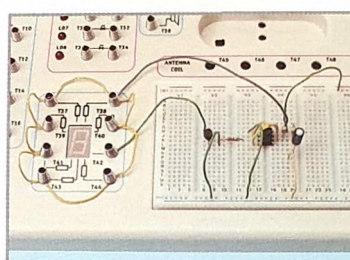
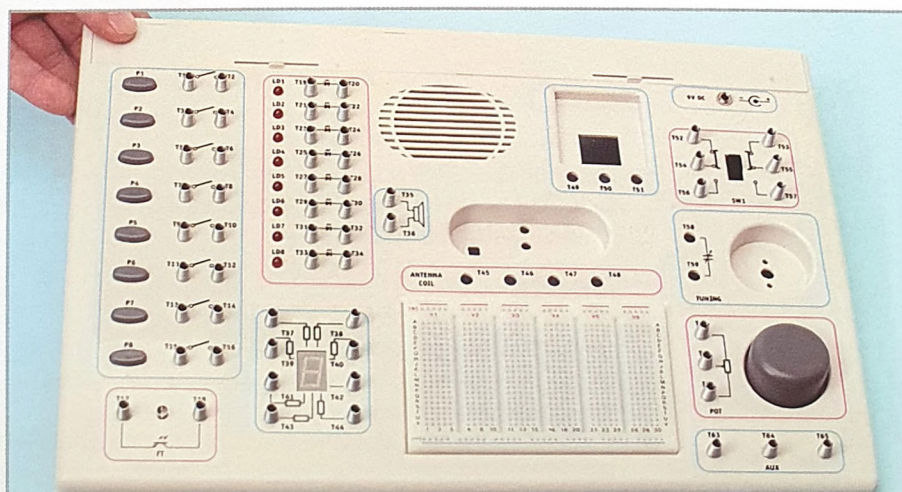
È bene verificare il funzionamento del display, conoscere il suo utilizzo e studiare alcune applicazioni.

1. Modulo display

1 Il modulo display facilita la realizzazione degli esperimenti, soprattutto di quelli concernenti i contatori. Si spiega come provarlo segmento per segmento, come limitare il consumo di ogni segmento e cosa dobbiamo fare per rendere intermittente la rappresentazione.

2 Schema elettrico interno del modulo display. I LED rappresentati sono all'interno del display e le resistenze sono saldate sul circuito stampato.

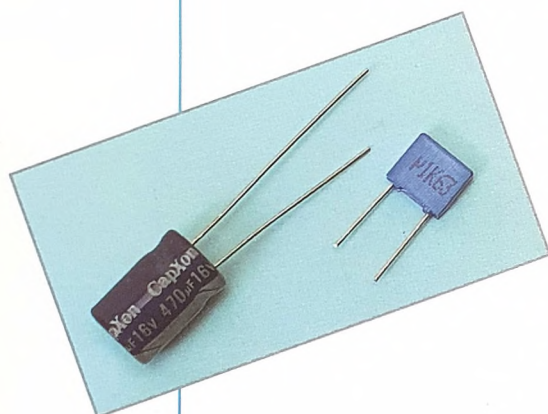
Trucchi

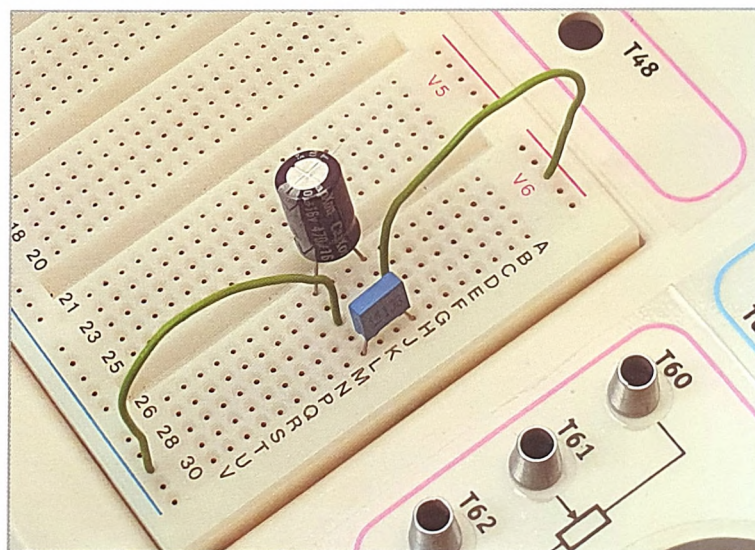
Le resistenze interne del modulo del display si utilizzano per limitare la corrente che circola per ogni segmento, ma si possono aggiungere anche delle resistenze esterne.

Possiamo anche diminuire il consumo facendo sì che l'illuminazione sia intermittente; in questo modo, inoltre, riusciamo ad attirare maggiormente l'attenzione. Nel circuito di verifica al positivo vanno collegati tutti gli anodi, ma nel circuito reale andranno portati alla corrispondente uscita del driver 4511.

Verifica del modulo display

3 Questa è la rappresentazione del modulo utilizzata negli schemi: sono rappresentate solo le connessioni esterne del modulo.

4 Per provare il modulo display si collega il terminale T42 al negativo. Tuttavia, per verificare ogni segmento si collega la corrispondente molla a V4.

5 Questa connessione permette la verifica simultanea di tutti i segmenti.

6 Il consumo di ogni segmento può venire limitato aggiungendo una resistenza in serie a ogni segmento; in questo caso le resistenze saranno da 2K2.

7 Questo è il circuito utilizzato per la rappresentazione intermittente; i terminali da T37 a T44 si collegheranno all'uscita del 4511 del contatore, ad eccezione di T42 che verrà collegato al collettore di Q1.

8 Display intermittente. Per la verifica tutti i catodi sono collegati al positivo.

9 Il display è installato nel laboratorio e verificato. È pronto per effettuare un grande numero di esperimenti.

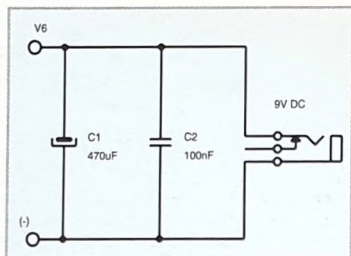
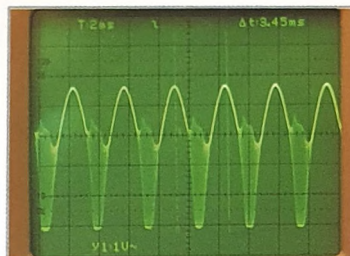
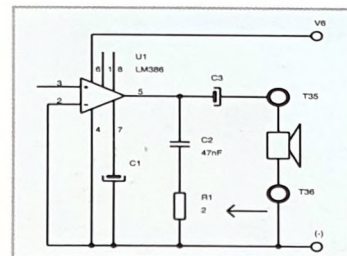
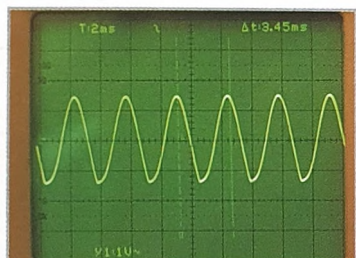
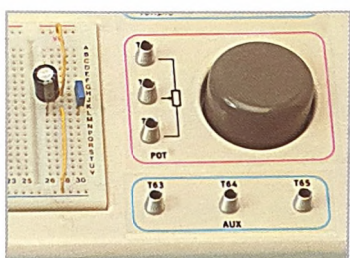
Consigli e trucchi (IX)

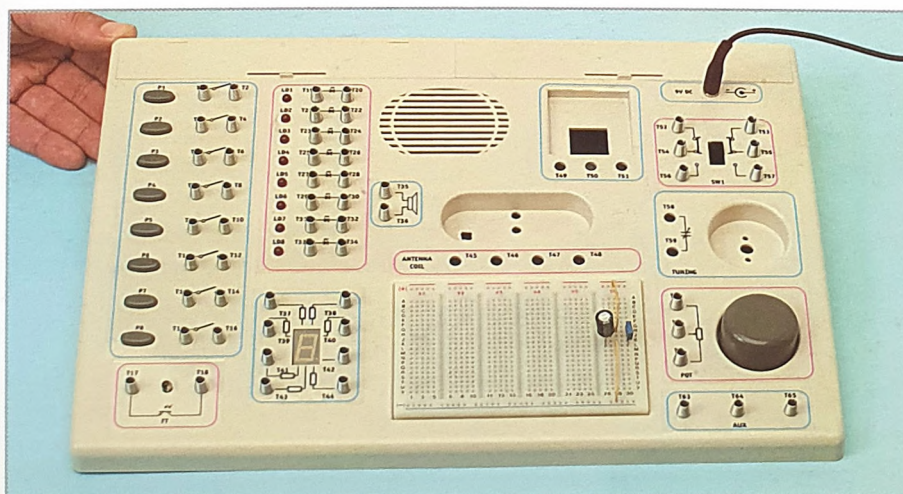
Durante la realizzazione degli esperimenti si possono verificare dei problemi: sono tipici e di facile risoluzione.

1. Filtro

1 Il laboratorio è già abbastanza completo e consente la realizzazione di molti esperimenti, anche se continueremo a fornirne ancora degli altri.

2 Il filtro addizionale dell'alimentazione può essere installato facilmente sulla piastra da inserzione dei prototipi.

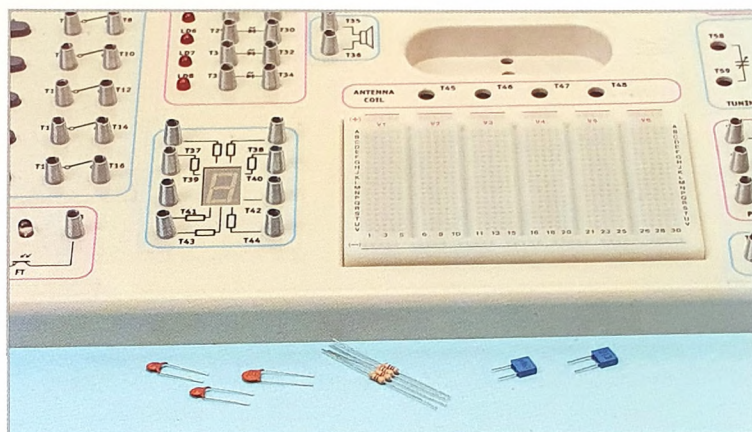
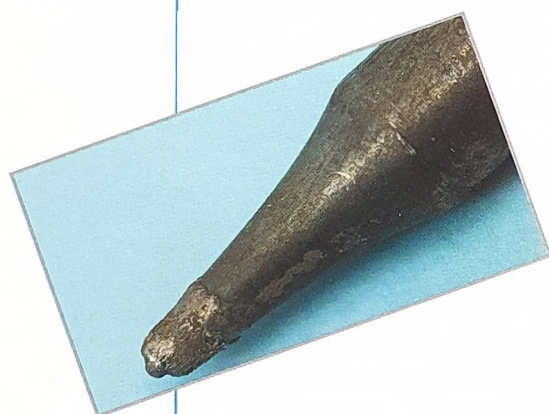
Trucchi

Quando si utilizza l'alimentazione esterna, è possibile che il filtro dell'alimentatore sia insufficiente per eliminare il "ripple" o disturbo della tensione di rete. Possiamo ovviare a ciò collegando un condensatore elettrolitico da 470 µF tra il positivo e il negativo dell'alimentazione. Il condensatore addizionale da 100 nF viene usato per filtrare i segnali "parassiti" delle frequenze elevate.

Consigli e trucchi (IX)

3 Schema elettrico del filtro. Si può collegare sia l'alimentatore che il condensatore elettrolitico con l'adeguata polarità.

4 Segnale di uscita dell'amplificatore audio; nella parte inferiore si nota un'oscillazione ad alta frequenza.

5 L'interferenza dell'alta frequenza viene eliminata abbassando la resistenza R1 al di sotto di 10Ω, in questo caso 2Ω.

6 Segnale di uscita ottenuto con R1 da 2 Ω. Possiamo provare con resistenze tra 2 e 10 Ω, se ne abbiamo.

7 Se disponiamo di un altoparlante esterno, possiamo collegarlo al circuito per mezzo delle connessioni ausiliari.

8 L'altoparlante da collegare deve essere da 8 W; le dimensioni non hanno importanza. Conviene che sia dotato di woofer.

9 Il laboratorio può essere usato senza pile se disponiamo di un'alimentazione esterna, in questo caso il positivo da utilizzare è solamente V6.

Consigli per la saldatura

Abbiamo già spiegato come saldare, ma conviene ripassare alcune nozioni e impararne altre.

1 Possiamo utilizzare il laboratorio per portare a termine molti esperimenti, ma, se disponiamo di un saldatore, possiamo effettuare anche piccole riparazioni per la casa.

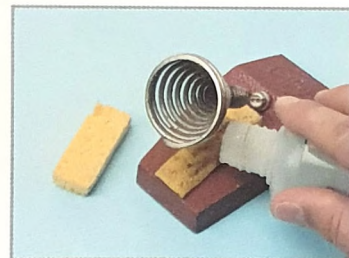
2 Il supporto è sicuramente il posto più adeguato per riporre il saldatore: è ben visibile ed evita incidenti. Aiuta, inoltre, a eliminare parte del calore generato.

Trucchi

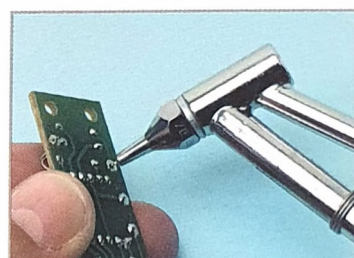
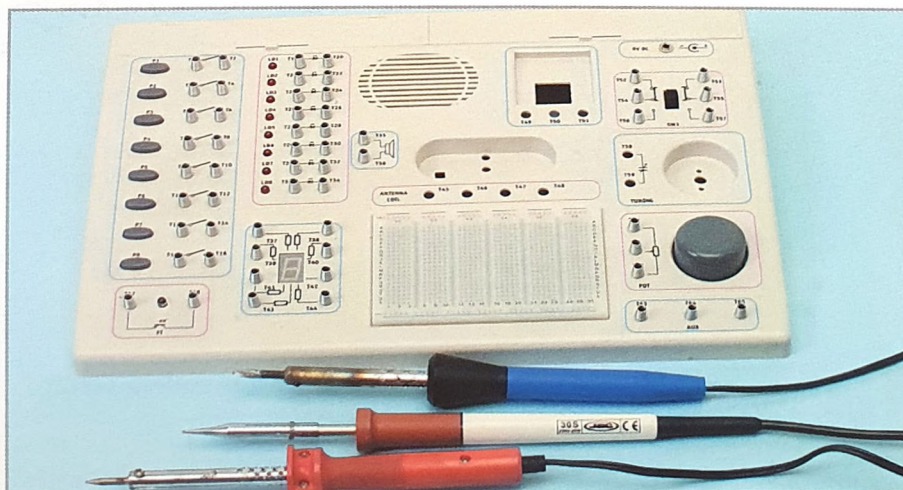
La punta del saldatore raggiunge temperature elevatissime, dell'ordine di circa 300° C e può danneggiare cose e persone se lo si utilizza senza prendere le dovute precauzioni. Si deve prevedere un adeguato supporto su cui collocare il saldatore quando non lo utilizziamo, inoltre, lo dobbiamo collegare solo quando risulti necessario. Se non disponiamo di un supporto e utilizziamo poco il saldatore, possiamo impiegare un posacenere o un altro supporto isolante, ma facendo moltissima attenzione a non farlo scivolare.

Consigli per la saldatura

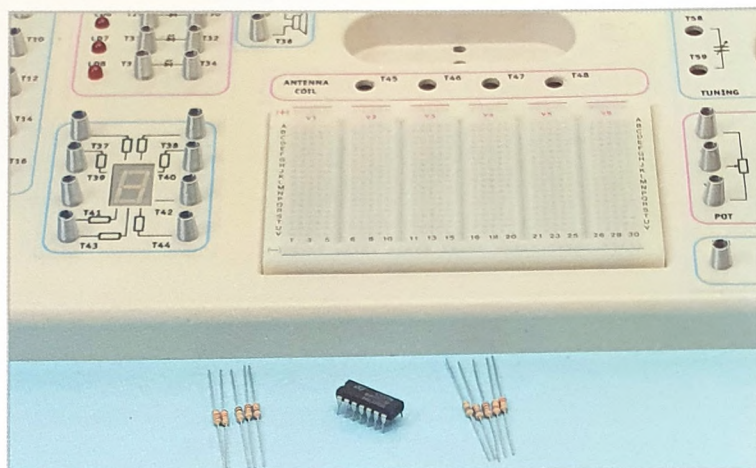
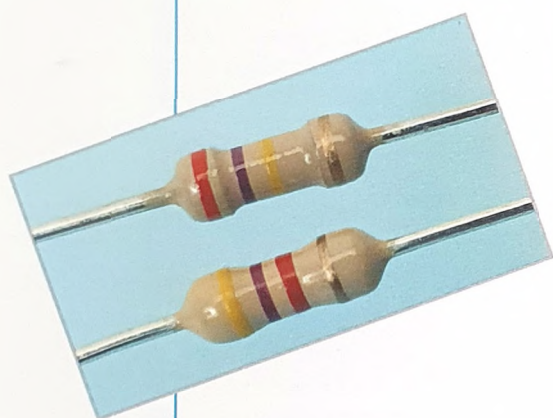
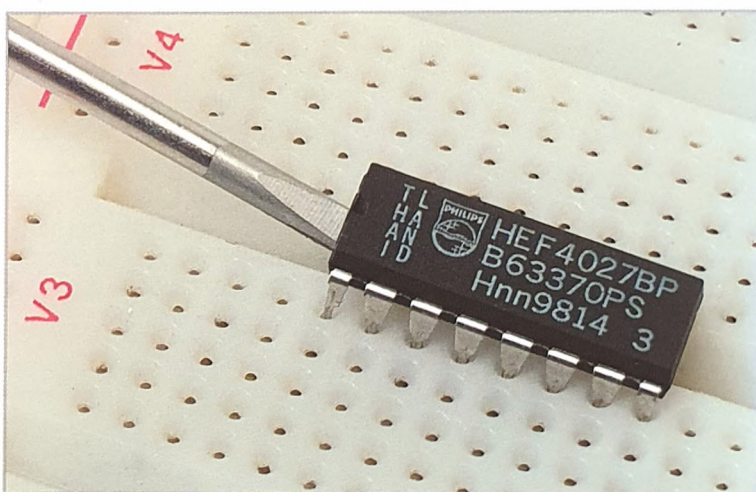
3 Quando appoggiamo il saldatore sul tavolo senza alcun tipo di supporto che ne limiti il movimento, esso potrebbe muoversi quando tocchiamo questo o quel cavo e produrre delle bruciature.

4 Il saldatore può provocare un incendio se lasciato vicino a liquidi infiammabili come l'alcool, la vernice o lo smalto per le unghie.

5 La spugna che si usa per pulire la punta del saldatore deve essere ben inumidita con dell'acqua, così che non si bruci.

6 La punta del saldatore va pulita con la spugna, non va mai limata perché si rovinerebbe lo strato di finitura superficiale.

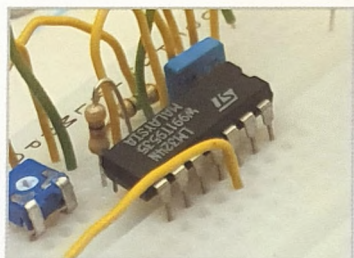
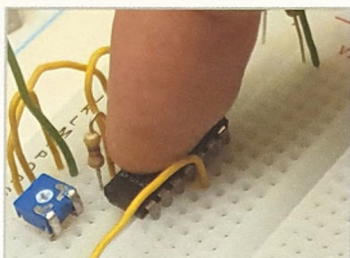
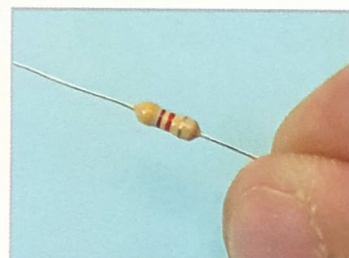
7 La punta del saldatore, dopo la pulizia, brilla a causa dello stagno che ad essa aderisce, ma la sporcizia rimane attaccata alla spugna.

8 Disporre di un piccolo dissaldatore, risulta utilissimo per effettuare delle piccole riparazioni e per eliminare lo stagno dalle saldature.

9 Il saldatore è un buon complemento del laboratorio e degli attrezzi ed è quasi indispensabile in casa.

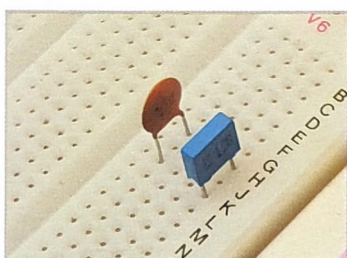
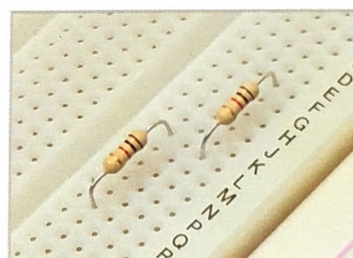
Consigli e trucchi (X)

A volte il circuito non funziona anche se apparentemente tutto è stato ben collegato e ogni componente è esatto.

1 Questo laboratorio può essere utilizzato anche da studenti giovanissimi che hanno scarse conoscenze elettroniche e che possono incontrare piccoli problemi di facile soluzione. Alcuni li abbiamo già menzionati e altri invece sono nuovi.

2 I circuiti integrati risultano ben fissati alla piastra dei prototipi dai suoi terminali; per toglierli dobbiamo tirarli da tutte e due i lati contemporaneamente, evitando di piegarne i terminali. È comodissimo far leva da tutti e due gli estremi con un cacciavite.

Trucchi

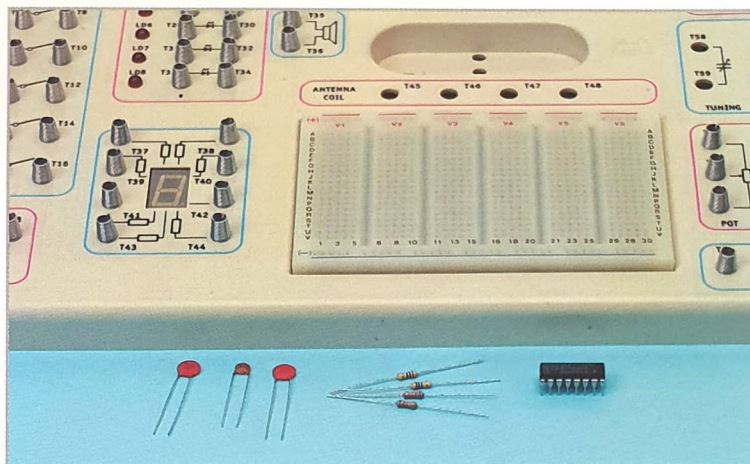
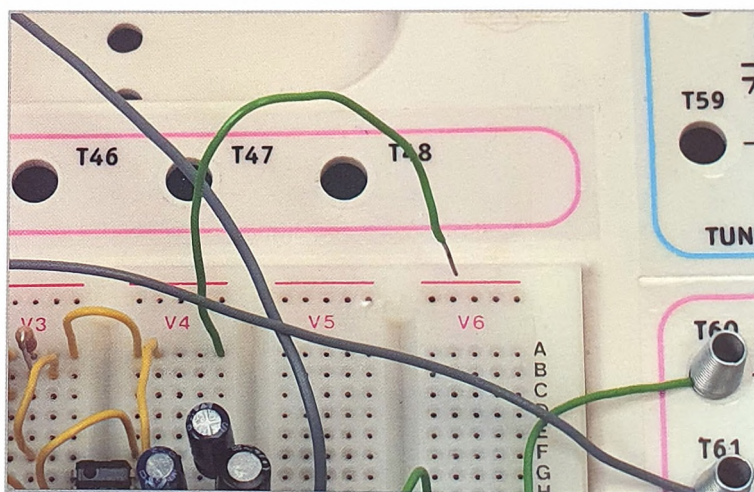
Uno dei problemi più comuni che si incontrano quando si comincia a identificare le resistenze, è iniziare a contare le bande di colore dal lato sbagliato. Si deve considerare come prima banda quella più lontana dalla banda di tolleranza, che per resistenze del 5% è di color oro. Potete vedere nell'illustrazione a lato che una resistenza da 4K7 ha le stesse bande di una da 270K, ma in ordine inverso.

Consigli e trucchi (X)

3 Quando non si esercita sufficiente pressione sul circuito integrato può succedere che i suoi terminali non facciano contatto con la piastra dei prototipi o che quest'ultimo risulti inadeguato.

4 Il circuito integrato si inserisce spingendo con un dito, ma prima ci si deve assicurare che i loro terminali siano diritti e ben allineati ai fori della piastra.

5 Resistenza da 4K7, collocata ordinatamente così da poterne leggere il codice: giallo (4), viola (7) e rosso (00), in totale 4.700, cioè 4K7. La rimanente frangia color oro indica che la tolleranza è del 5%.

6 La distribuzione della piastra facilita la connessione in parallelo delle resistenze; la resistenza diminuisce. Nel caso ci fossero tre resistenze da 1K in parallelo si otterrebbe una resistenza da 333 Ω.

7 Al contrario di quanto avveniva per le resistenze, la capacità risultante dei condensatori collegati in parallelo è la somma delle capacità individuali.

8 La resistenza di due o più resistenze collegate in serie è la somma delle resistenze.

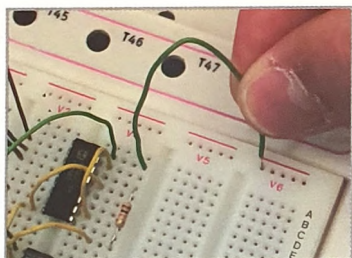
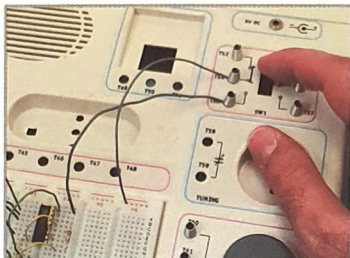
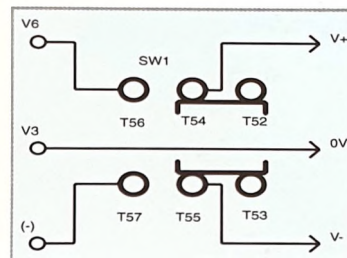
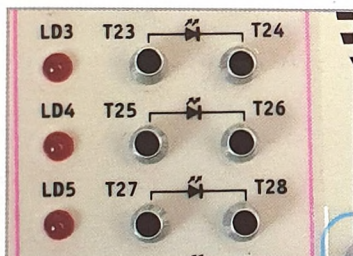
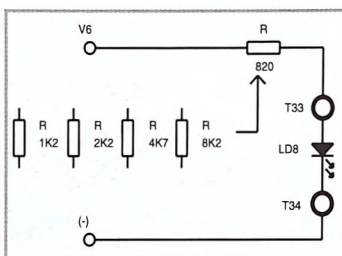
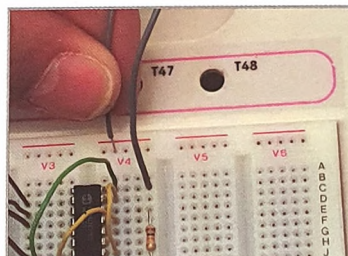
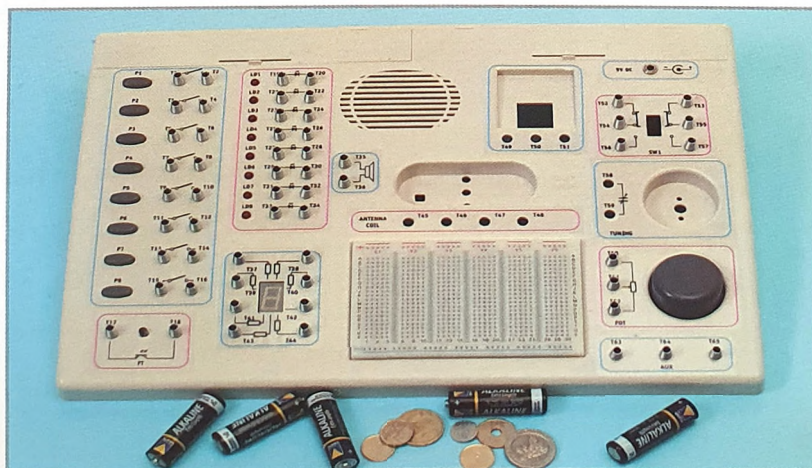
9 All'inizio si deve tenere a portata di mano la tavola dei colori; vi renderete però conto che la memorizzerete facilmente, senza quasi rendervene conto.

Consigli e trucchi (XI)

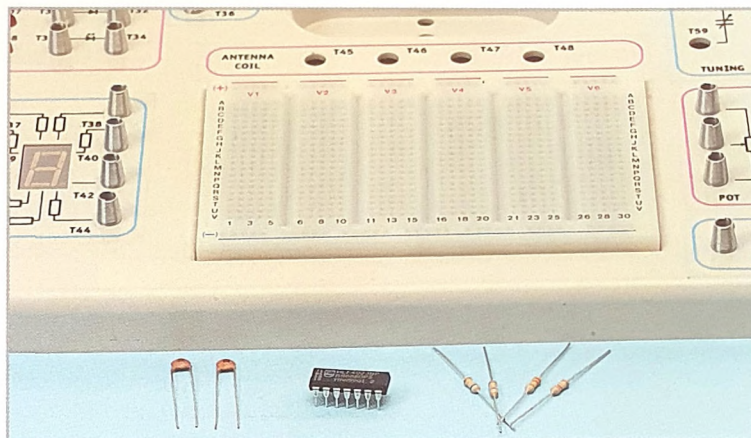
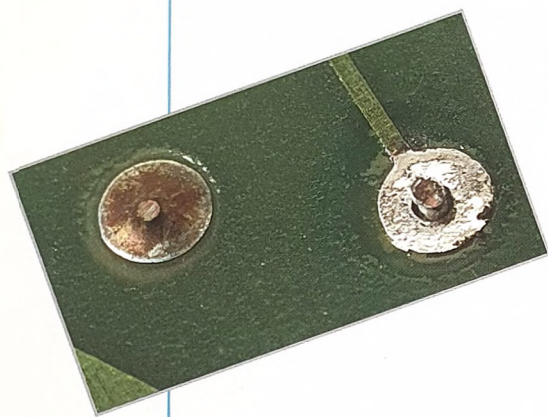
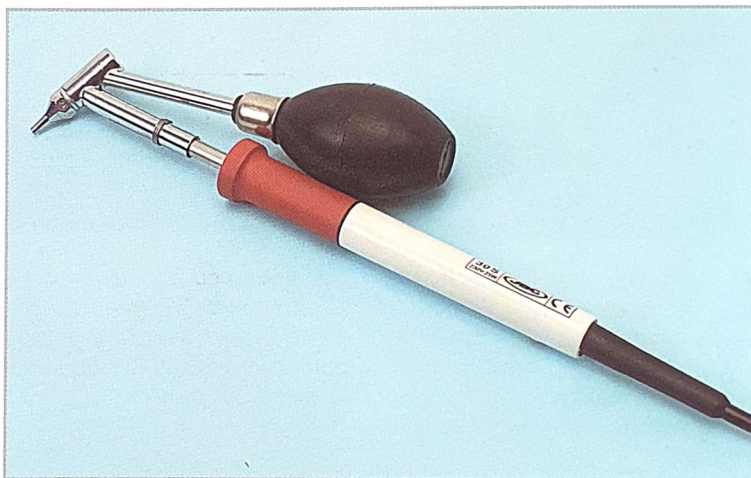
Il laboratorio è alimentato a pile; con alcune precauzioni possiamo ridurne il consumo e prolungarne la vita.

1 Questo laboratorio può essere utilizzato da studenti giovanissimi che possiedono ancora poche nozioni di elettronica; possono trovare piccoli problemi, di facile risoluzione, alcuni già analizzati e altri, invece, nuovi.

2 Un errore frequente è quello di lasciare collegata l'alimentazione. Anche se il consumo dei circuiti è ridotto, se collegate per parecchio tempo le pile si scaricano.

Trucchi

Possiamo mettere a fuoco la riduzione del consumo da diversi punti di vista; il primo è di evitare il consumo quando non si utilizza l'apparecchio: si evita una eventuale dimenticanza utilizzando indicatori luminosi che, però, a loro volta consumano. Un'altra forma di risparmio è la riduzione al massimo del consumo interno dei circuiti: in posti poco illuminati, un diodo LED illuminato è molto ben visibile e attraverso di esso circola una corrente di pochissima intensità. Dobbiamo considerare che un consumo di 10 mA è elevato per un'alimentazione a pile.

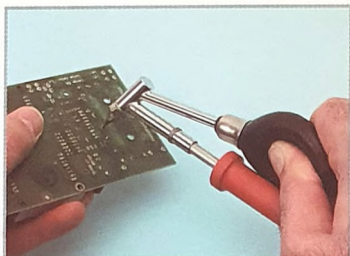
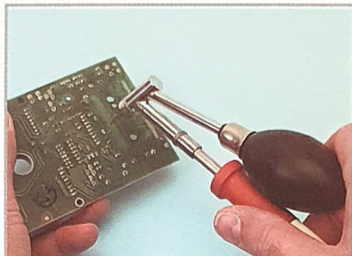
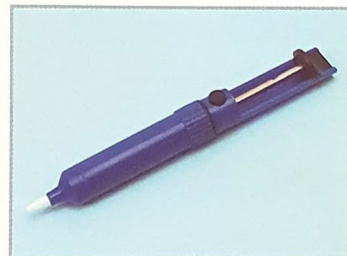
Consigli e trucchi (XI)

3 Quando si monta un circuito, conviene ed è raccomandabile lasciare per ultima la connessione al positivo dell'alimentazione; quando non la utilizziamo, è consigliabile la sua rimozione.

4 Per scollegare l'alimentazione, risulta molto comodo l'utilizzo del commutatore SW1.

5 Questa è la connessione che si deve realizzare quando si vuole interrompere l'alimentazione simmetricamente: si devono aprire i due circuiti.

6 In questo tipo di circuiti sperimentali, i diodi LED sono, comunemente, gli elementi che consumano di più.

7 La resistenza di polarizzazione dei LED deve essere aumentata al massimo per limitare il consumo; tuttavia, così facendo, si presenta l'inconveniente per cui l'illuminazione del LED diminuisce.

8 Alcuni circuiti funzionano con tensioni più ridotte: con ciò si limita il consumo, dato che la corrente che circola risulta anch'essa ridotta.

9 Quando è possibile si deve sempre risparmiare energia; a tale scopo, quando non utilizziamo il laboratorio, dobbiamo togliere le connessioni a V1, V2, V3, V4, V5 e V6.

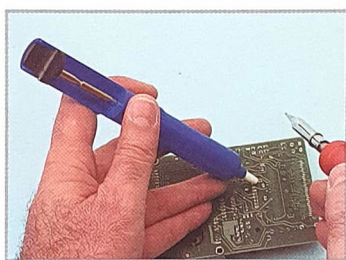
Consigli per dissaldare

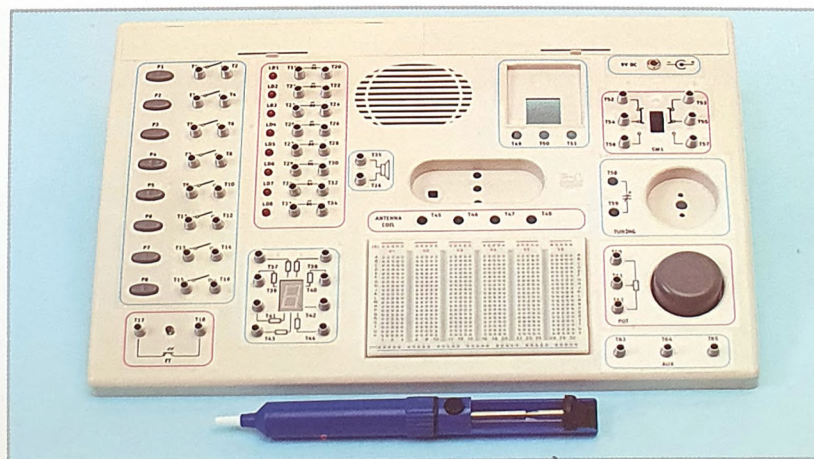
Per effettuare qualche riparazione, o togliere qualche componente che avevamo saldato, vediamo come fare.

1 Continua in ogni fascicolo, la fornitura dei componenti per effettuare degli esperimenti o per completare il laboratorio.

2 Dissaldatore manuale: la punta è vuota per facilitare l'aspirazione dello stagno; è l'accessorio di un saldatore standard: la punta si scalda come si scalda un normale saldatore.

Trucchi

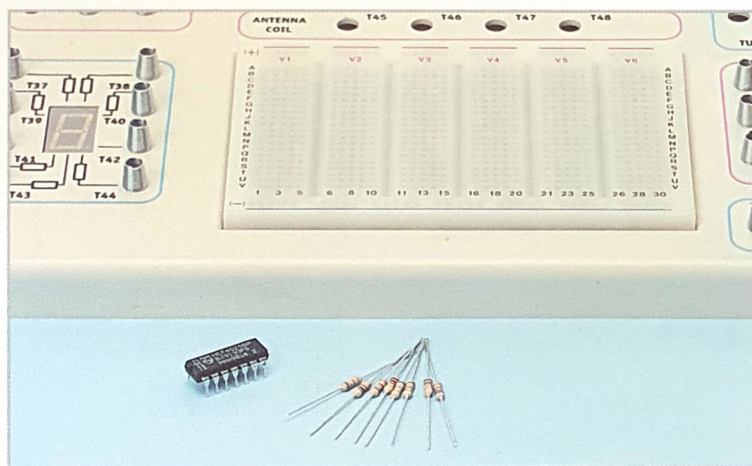
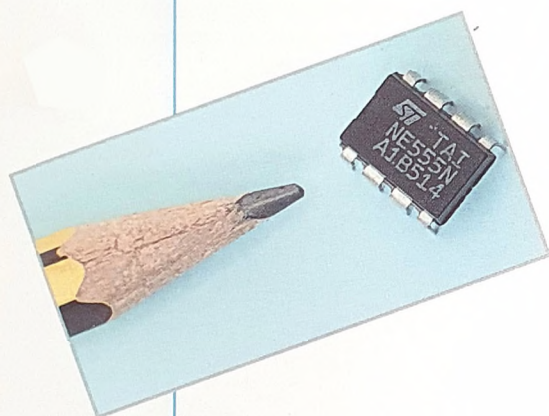
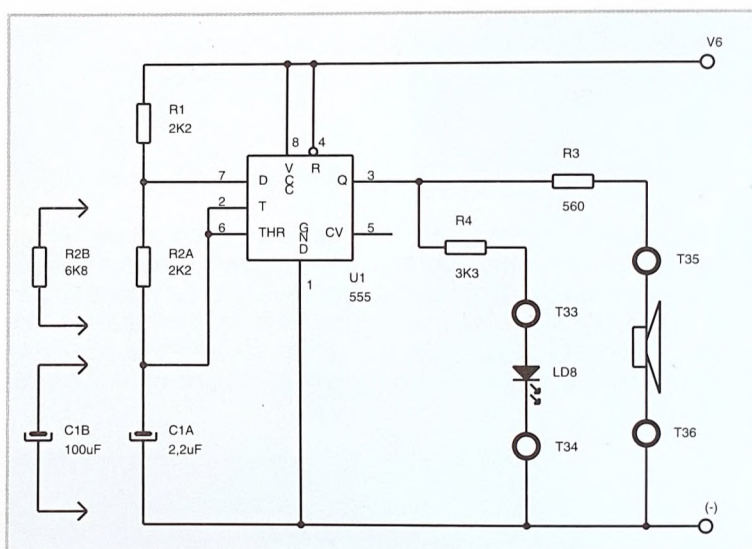
Quando si deve saldare un cavo o un componente saldato, dobbiamo prendere una serie di precauzioni per non danneggiare gli altri componenti. Se non si fa così, si provocano guasti di notevole entità. Quando si applica calore al terminale di un componente per saldarlo, si deve sempre tirare con cautela – mai spingere –, perché si potrebbe distaccare l'isola di saldatura del circuito stampato; il calore deve essere applicato per il minor periodo di tempo possibile. Quest'ultima precauzione la si deve prendere soprattutto con i connettori, perché si possono deformare i pezzi di plastica e, inoltre, si può causare un cortocircuito che renderebbe difficile un buon contatto tra il connettore libero e quello dell'apparecchiatura.

Consigli per dissaldare

3 Primo modello di dissaldatore applicato a uno dei terminali di una resistenza che è necessario sostituire.

4 Stringendo la peretta di gomma, si provoca l'aspirazione dello stagno; l'isola del circuito rimane libera per allocare il terminale del nuovo componente.

5 Dissaldatore a pistone: il pistone viene abbassato a mano fino alla sua chiusura, che si libera dopo averlo avvicinato allo stagno fuso, provocando una forte aspirazione che aspira lo stagno fuso.

6 Il dissaldatore a pistone ha bisogno di un saldatore per fondere lo stagno che è necessario togliere; prima bisogna abbassare il pistone fino a quando non rimane fermo.

7 Liberando il pistone, questo viene spinto da una molla e aspira lo stagno fuso in maniera tale da pulire l'isola del circuito.

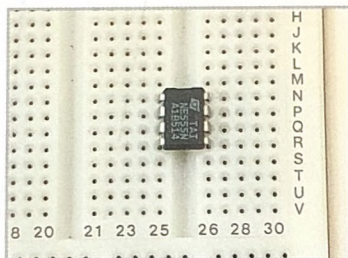
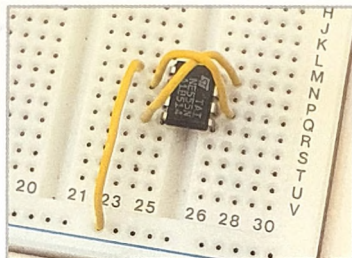
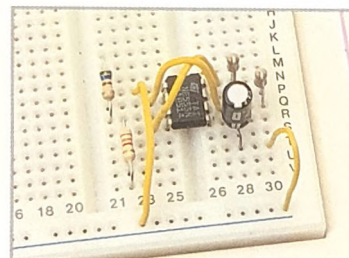
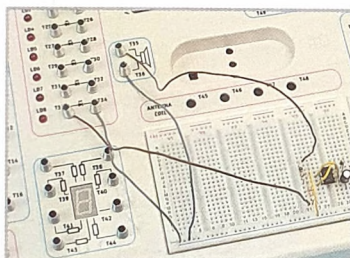
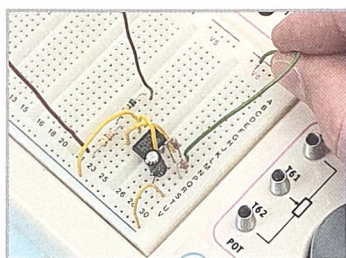
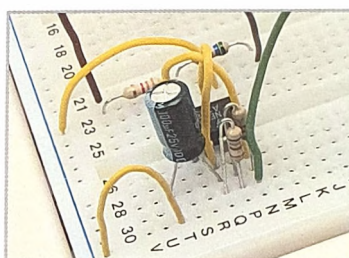
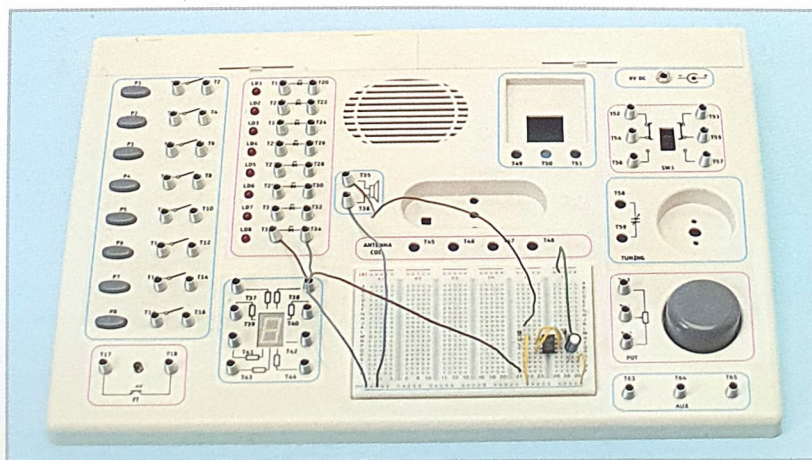
8 Quando si toglie un componente scaldandolo con un saldatore e togliendolo dalle isole del circuito stampato, queste ultime rimangono piene di stagno.

9 Conviene, ed è anche comodo, disporre di un dissaldatore economico per facilitare le riparazioni.

Progetti del lettore

A questo punto, dobbiamo incominciare a realizzare i nostri progetti, commisurati al livello delle nozioni acquisite.

1 Oltre agli esperimenti proposti, è molto facile che il lettore ne progetti altri per proprio conto.

2 Partiamo da uno schema elettrico, prendiamo dalla nostra cassetta di componenti quelli che ci serviranno, revisioniamo il laboratorio e accertiamoci che sia alimentato.

Trucchi

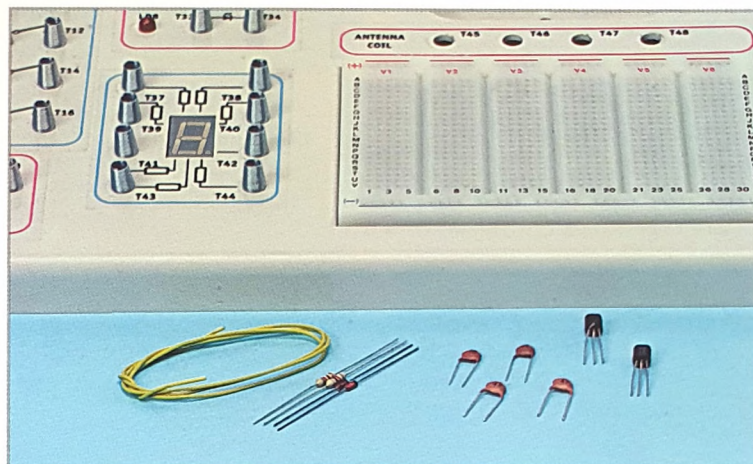
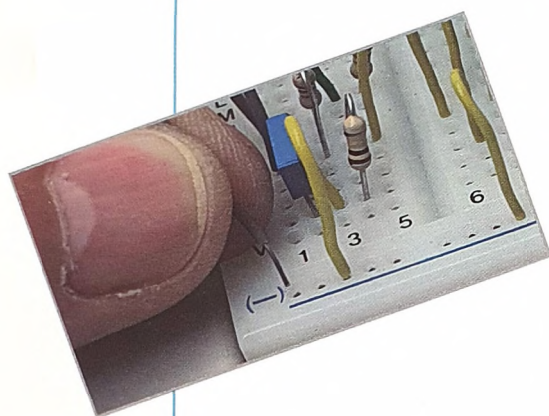
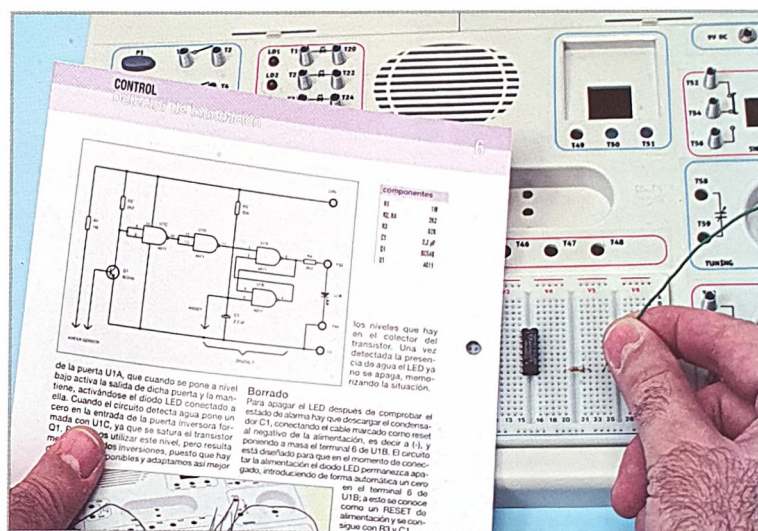
Per fare un progetto completo fin dall'inizio, dobbiamo aver accumulato determinate nozioni. All'inizio è facile partire da uno schema già verificato e apportarvi alcuni cambiamenti. È consigliabile, anche, realizzare il montaggio dell'esperimento seguendo lo schema invece del piano di montaggio. Un altro consiglio è quello di realizzare il medesimo montaggio in un'altra parte della piastra per lasciare libera una zona che potrebbe servirci per un altro esperimento.

Progetti del lettore

3 Il primo passo consiste nell'inserire il circuito integrato. Il terminale 1 è contrassegnato con un punto; il terminale opposto all'1, ma sull'altra fila è il terminale 8.

4 Osservando lo schema, vediamo che il terminale 2 è unito al 6 e il 4 all'8. Il terminale 1 è unito al (-) negativo dell'alimentazione.

5 Le resistenze e il condensatore vanno inseriti facendo molta attenzione per vedere dove ogni loro terminale verrà collegato.

6 Le connessioni del LED non possono venire invertite, mentre quelle dell'altoparlante sì. Le connessioni vanno effettuate utilizzando un cavo che sia il più corto possibile.

7 L'ultima connessione da realizzare è quella dell'alimentazione. Conviene togliere tutte le connessioni che vanno a una fila e poi collegare la fila con un unico cavo a V6.

8 Una volta montato il circuito, si inizia a fare esperimenti provando con diversi valori. Alcuni sono indicati nello schema, altri li sceglierete voi.

9 Questo esperimento era già stato effettuato, vedi 'TECNICHE 11', ma con qualche variante.

Montaggi a partire dallo schema

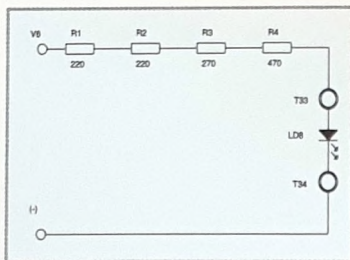
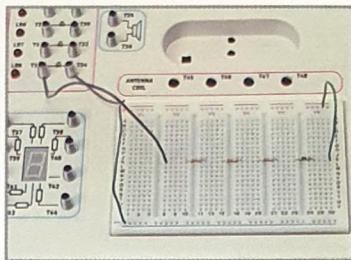
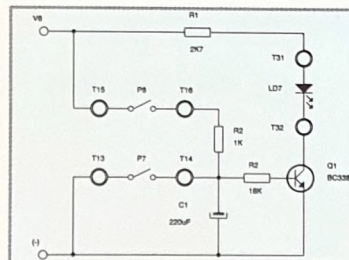
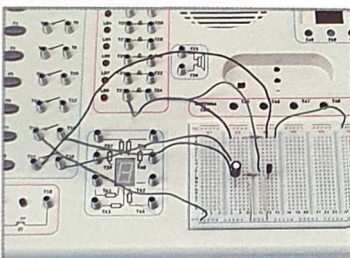
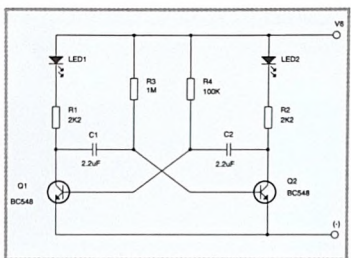
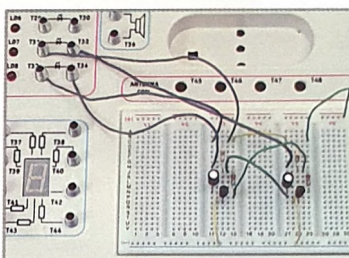
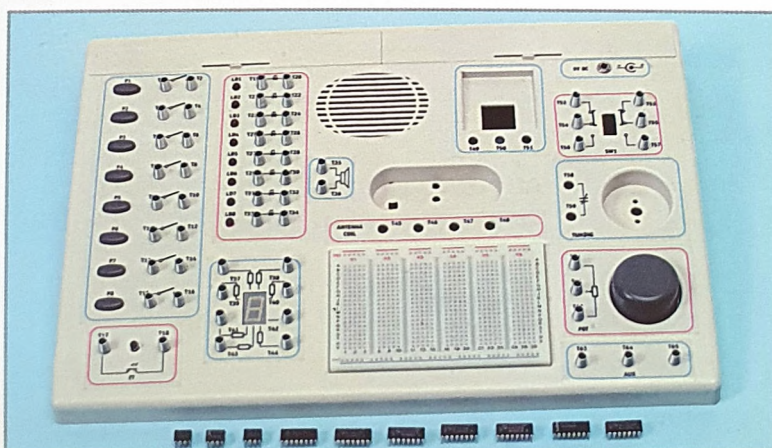
Benché sia più comodo realizzare dei montaggi seguendo il piano, è più professionale farlo a partire dagli schemi.

MATERIALI

1. cm. 40 di Filo giallo

1 In questo fascicolo viene allegato del filo giallo per costruire otto cavetti di connessione di circa cm. 5 l'uno che serviranno per completare montaggi più complessi.

2 Iniziamo con lo studiare lo schema. Di norma, si inserisce il circuito integrato e dopo la prova lo si sconnette. Abbiamo quattro punti di connessione per ogni terminale di questo circuito integrato.

Trucchi

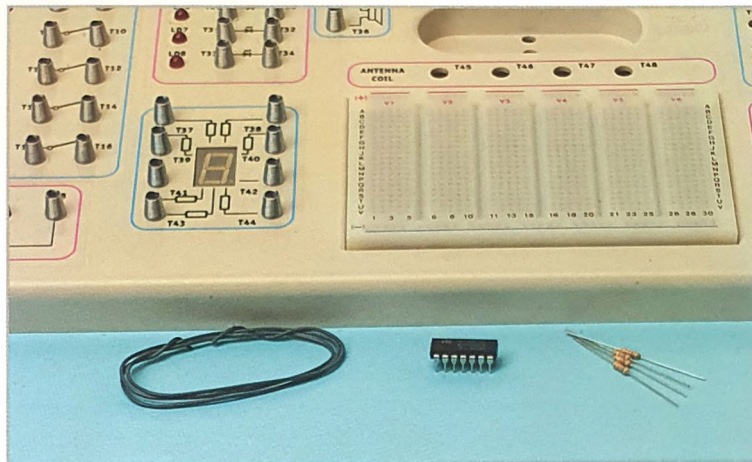
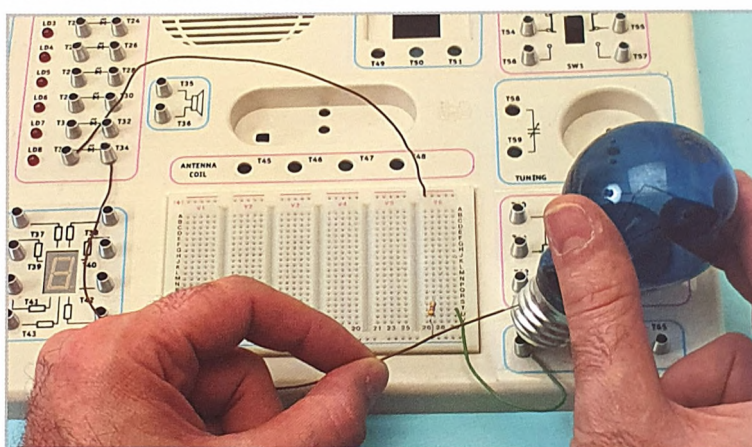
Prima di iniziare il montaggio, dobbiamo identificare nello schema i terminali dei componenti che dovranno essere collegati tra loro. Possiamo effettuare questi collegamenti mediante dei cavi oppure possiamo sfruttare le file da cinque fori che vanno unite dalla parte interna della piastra dei prototipi. Sono le file orizzontali ad eccezione della fila (-) i cui punti di connessione sono tutti collegati fra di loro.

Montaggi a partire dallo schema

3 Questo schema è semplicissimo: è destinato a quei lettori che sono in possesso di poche nozioni. Si tratta, molto semplicemente, di far illuminare il LED.

4 Questo è il modo in cui si deve montare il precedente circuito. Esistono molti altri diversi modi per farlo; provateli tutti.

5 Questo circuito è un po' più complicato rispetto al precedente. Premendo P8 il LED si illumina e rimane acceso per alcuni secondi. Se premiamo P8, si spegne immediatamente.

6 Possiamo cambiare il montaggio. Questo è solo un esempio. Importanti sono le connessioni, non le forature della piastra utilizzata.

7 Questo circuito è il medesimo di "CONTROLLO 1", ma, adesso, non abbiamo a disposizione i diodi installati nel laboratorio. Cercate di montarlo senza guardare la fotografia successiva.

8 Può essere che il circuito che avete montato non sia esattamente come questo, ma può funzionare correttamente. Attenzione alla polarità dei LED!

9 Abbiamo a disposizione molti elementi con cui effettuare degli esperimenti. Ne forniremo ancora molti altri.

Altri utilizzi del laboratorio

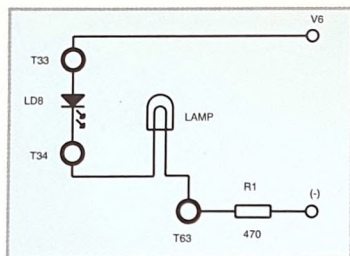
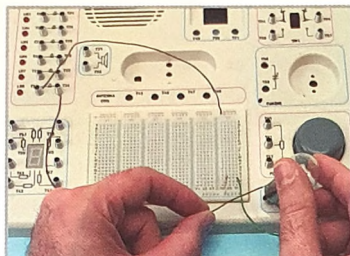
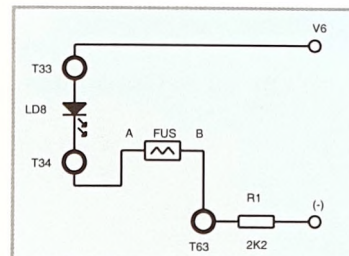
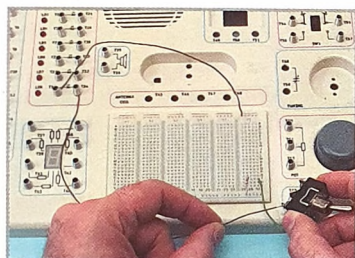
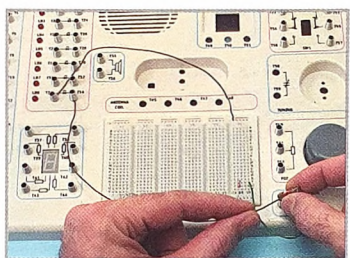
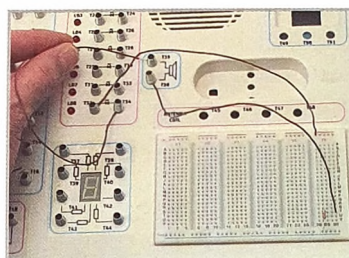
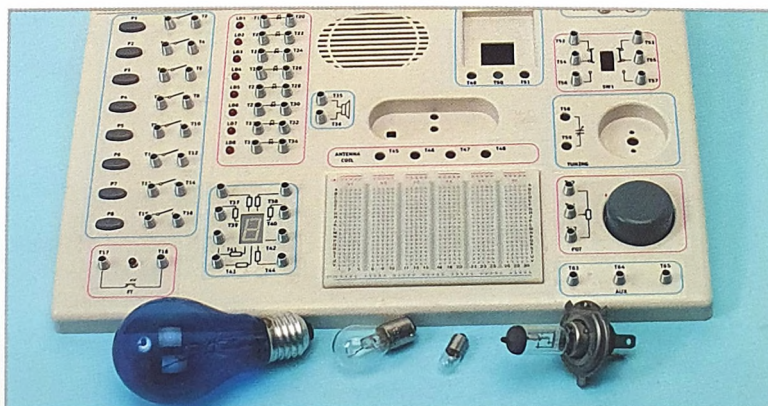
Il laboratorio può essere impiegato per verificare alcuni componenti di uso comune nelle nostre case.

MATERIALI

1. Cm. 60 di filo grigio

1 Alcuni montaggi hanno un elevato numero di connessioni eseguite con un filo con copertura isolante. Dal filo fornito unitamente a questo fascicolo potremo ricavare quattro cavetti di circa 15 centimetri l'uno.

2 Le lampadine utilizzate per reti da 220V, 150V, 110V eccetera possono essere verificate senza che sia necessario accenderle. La lampadina durante la prova non si illumina, ma il LED sì: indica che c'è continuità.

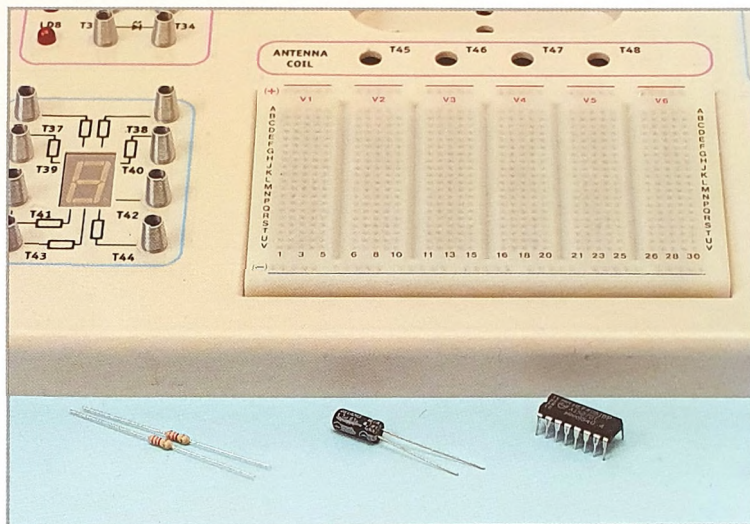
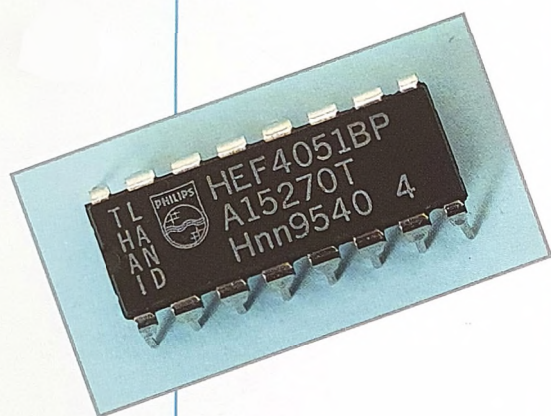
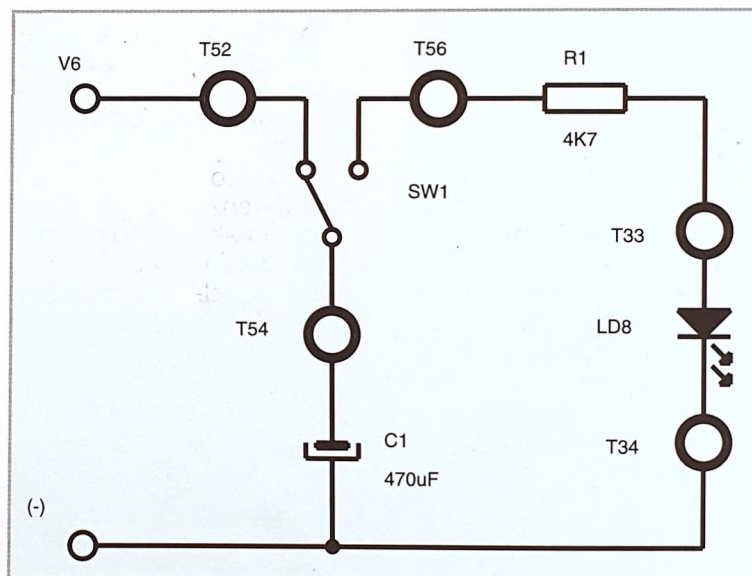
Trucchi

Il laboratorio risulta utilissimo per la verifica delle lampadine a incandescenza, qualsiasi sia la loro tensione. Il filamento possiede una determinata resistenza che può variare abbastanza, a seconda del modello della lampadina. Fanno eccezione le minilampadine destinate a particolari utilizzi: attraverso i loro filamenti circolano alcuni microampere, che, se non sono interdetti, sono sufficienti a verificarne la continuità. Le lampadine devono essere scollegate dall'alimentazione, se vorremo verificarle con il laboratorio. Possiamo verificare anche fusibili e la distribuzione dei terminali dei commutatori.

Altri utilizzi del laboratorio

3 Circuito per la verifica di qualsiasi tipo di lampadina. Dato che non conosciamo il valore della resistenza del filamento, inseriamo una resistenza da 470 Ω per limitare la corrente.

4 Il medesimo circuito utilizzato per la verifica di lampadine da 220V viene utilizzato anche per una lampadina da 12V di un'automobile. Lo potremmo impiegare anche per le lampadine delle torce elettriche.

5 Quando misuriamo i fusibili, si verificano le connessioni di un commutatore o la continuità di un circuito, possiamo aumentare il valore della resistenza per limitare la corrente che circola attraverso i LED.

6 Gli interruttori e i commutatori sono solitamente chiusi, così da proteggerne i contatti dalla polvere. Dato che non sono visibili, ne dovremo verificare il funzionamento oltre che le connessioni.

7 I fusibili hanno una bassissima resistenza; a volte il filamento si vede a occhio nudo, ma esistono anche modelli chiusi che è necessario verificare.

8 Un altoparlante ha al proprio interno una bobina a bassa resistenza: se nutriamo qualche sospetto circa un suo malfunzionamento, la cosa più semplice è verificare che la sua bobina sia interrotta oppure no.

9 Il laboratorio permette di effettuare degli esperimenti utilizzando elementi presenti nelle nostre abitazioni e ci aiuterà molte volte, per esempio per verificare delle lampadine senza alimentarle.

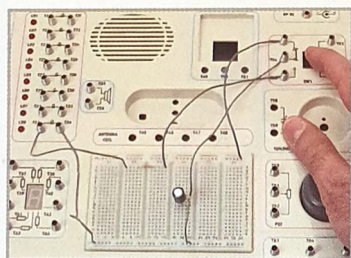
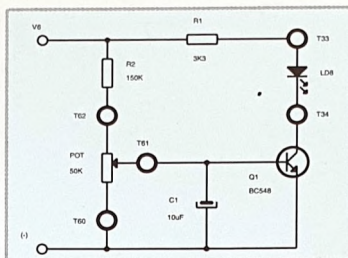
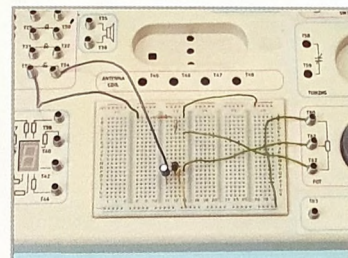
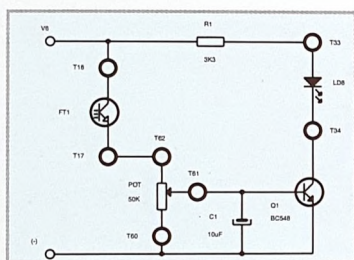
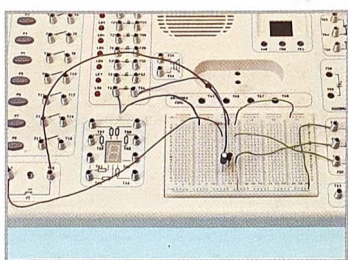
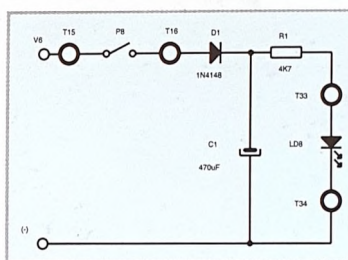
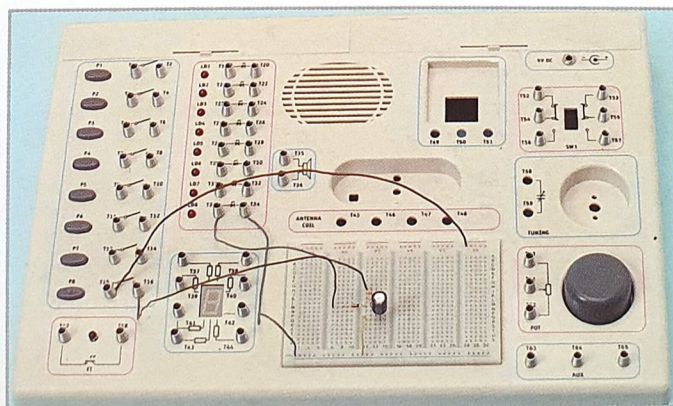
Esercitazioni per principianti

Esercitazioni pratiche per chi non ha alcuna esperienza.

MATERIALI

1 Prima di affrontare esperimenti complicati, conviene effettuare delle esercitazioni pratiche con dei circuiti più semplici.

2 Quando il commutatore è connesso tra T54 e T52, il condensatore C1 si carica; ruotando il cursore nel senso opposto, l'energia accumulata nel condensatore passa al diodo LED.

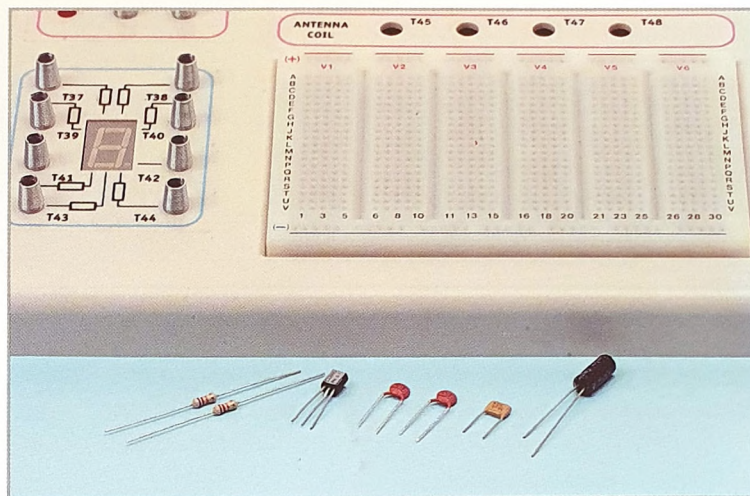
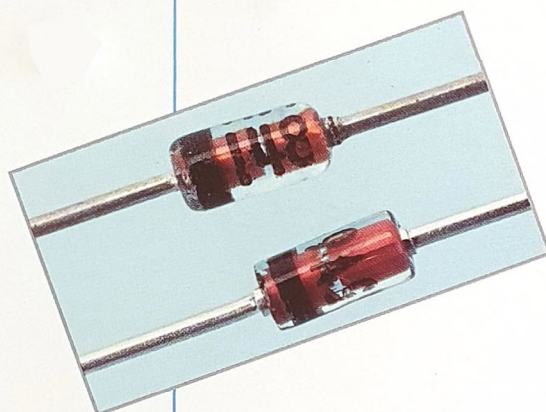
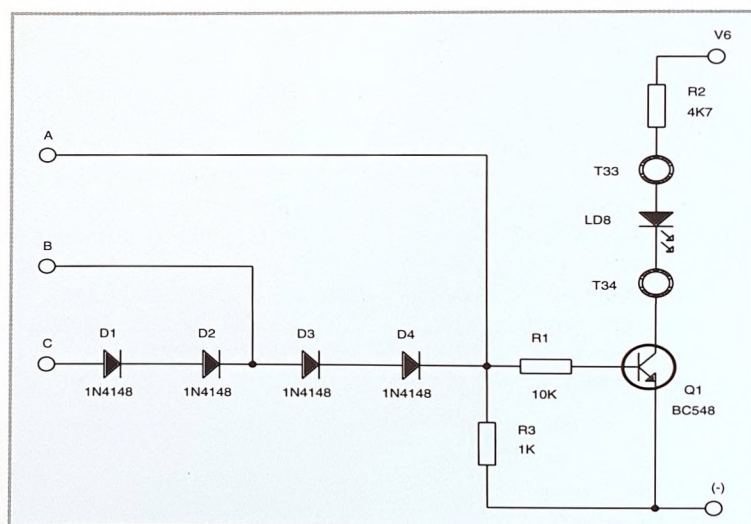
Trucchi

Anche se è più veloce effettuare degli esperimenti seguendo il piano di montaggio, possiamo realizzarli anche seguendo senza problemi lo schema elettrico. In seguito, presenteremo degli schemi semplicissimi per fare delle esercitazioni; ci serviranno anche a spiegare come lavorare con il laboratorio a fratelli o amici, senza alcuna esperienza.

Esercitazioni per principianti

3 Questa è una delle molte e possibili forme secondo le quali si può montare il precedente circuito. Aumentando R1, il LED rimane illuminato per un periodo di tempo più lungo.

4 In questo circuito si dimostra come sia possibile controllare la corrente del collettore di un transistor con una corrente della base molto minore.

5 Una volta montato il circuito, ruotiamo lentamente il comando del potenziometro; osserviamo come varia l'illuminazione del LED.

6 Se nel precedente schema sostituiamo la resistenza di 150K con il fototransistor, faremo sì che la corrente della base del transistor Q1 dipenda dalla illuminazione del fototransistor.

7 Il transistor ha bisogno di una determinata illuminazione perché la corrente lo possa attraversare; grazie al potenziometro, possiamo regolare la sensibilità del circuito. Lo si verifica coprendo con la mano il fototransistor.

8 Questo circuito è una variante del primo: quando si preme, il LED si illumina e il condensatore C1 si carica; lasciando libero il pulsante, il condensatore continua ad alimentare il diodo LED fino a quando non si scarica.

9 Con la notevole quantità di esperimenti presentati fino ad oggi, siamo sicuri che molti dei nostri lettori avranno già realizzato qualche esperimento per proprio conto.

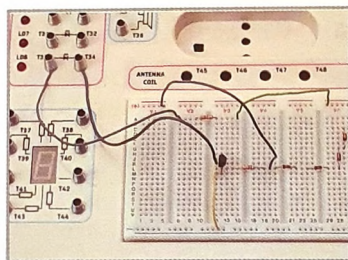
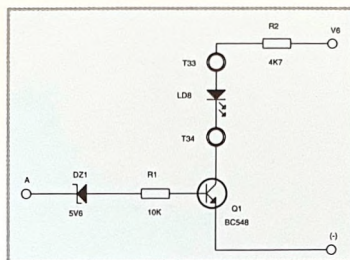
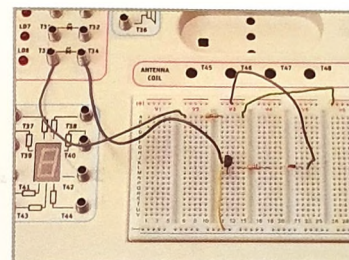
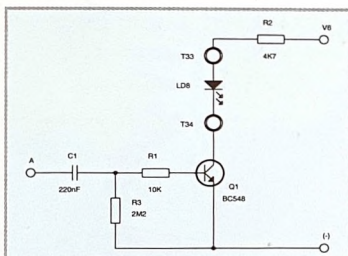
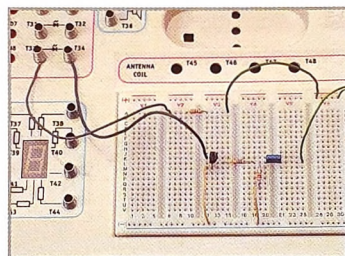
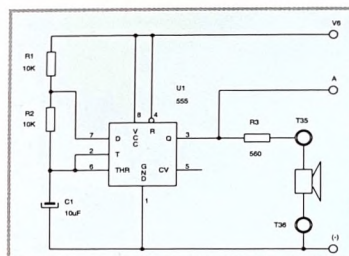
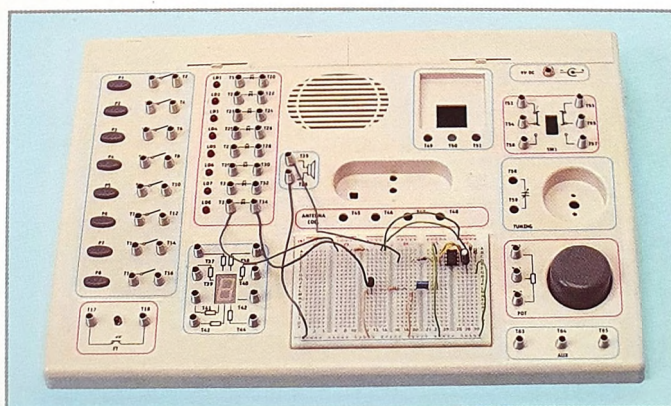
Esercitazioni pratiche con circuiti semplici (I)

Alcuni circuiti semplici possono presentare problemi di funzionamento che conviene conoscere.

MATERIALI

1 Abbiamo un laboratorio e, grazie ai componenti allegati a questo fascicolo, sempre più elementi, ma prima di continuare con i montaggi, vediamo qualche altro circuito.

2 Effettueremo la prova sotto indicata e rivedremo le annotazioni; togliendo R3, però, potremo osservare che il LED si illumina anche a tensioni inferiori.

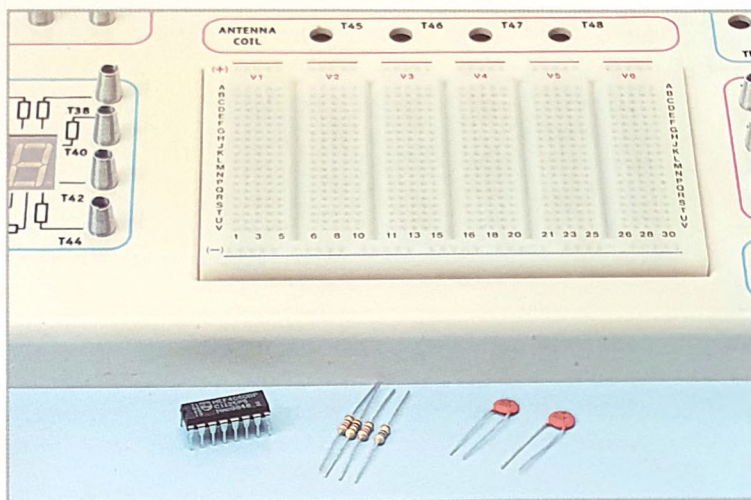
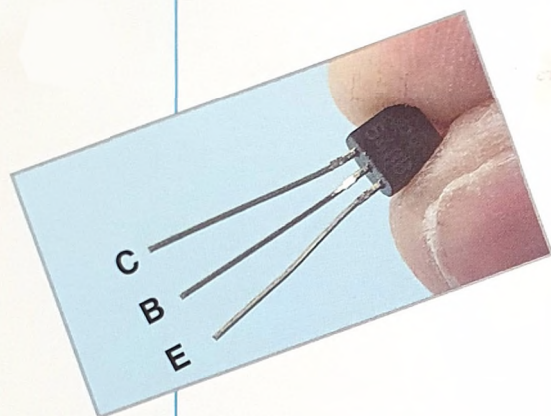
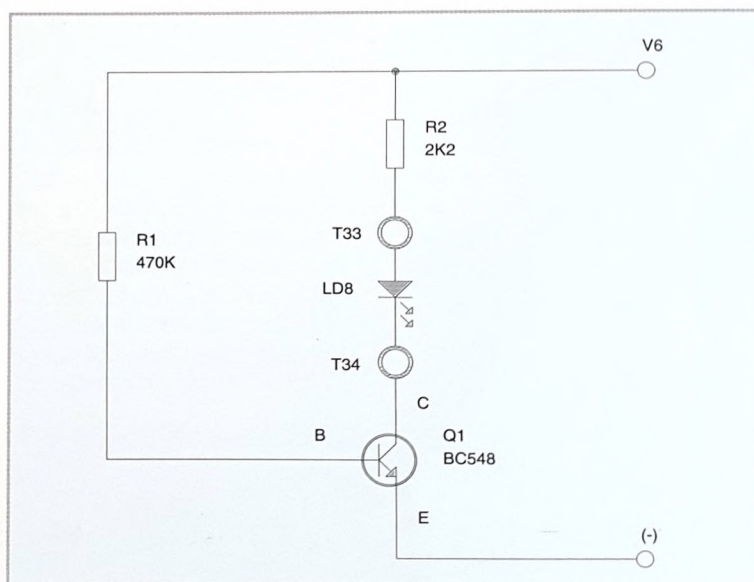
Trucchi

Basta effettuare una piccola modifica nel circuito per variarne notevolmente il comportamento rispetto a quello che ci possiamo aspettare teoricamente. Nello schema visto sopra applichiamo diverse tensioni ai terminali A, B e C collegando uno di essi alle tensioni V1, V2, V3, V4, V5 e V6. Ripeteremo, poi, la prova anche con gli altri e annoteremo i valori a cui si accende e quelli a cui non si accende. Si ricordi che la caduta di tensione di un diodo è di circa 0,6 Volt.

Esercitazioni pratiche con circuiti semplici (I)

3 Nel circuito dovremo considerare 0,6 V per ogni diodo e sommare altri 0,6 V dell'unione base emettitore. I calcoli teorici verranno confermati se sarà collegata R3.

4 Questo circuito è simile al precedente; ricordiamo, però, che il diodo zener conduce solamente quando si supera la tensione zener. Conviene fare una prova anche con R3.

5 Senza la resistenza R3, il LED inizia a illuminarsi con V3. Non si illumina né con V1 né con V2.

6 Il LED si illuminerà solamente quando all'entrata del circuito c'è un segnale alternato perché la tensione continua non passa attraverso il condensatore di disaccoppiamento C1.

7 Con questo semplice circuito potremo apprezzare l'effetto di un condensatore di disaccoppiamento. Si accende anche se si collega tra A e (-) l'uscita dell'altoparlante di un walkman.

8 Questo circuito genera un segnale alternato di bassa frequenza, sufficiente, comunque, a illuminare il LED, se si applica all'entrata del precedente circuito. Nell'altoparlante si sente un "clac clac".

9 Montaggio finale con i due circuiti precedenti. Se si abbassa C1 a 100 nF, per fare un esempio, la frequenza è udibile; l'occhio, invece, vede il LED come se fosse sempre illuminato, perché non è in grado di notarne l'intermittenza.

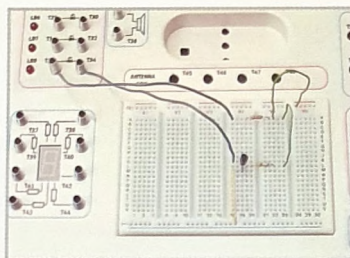
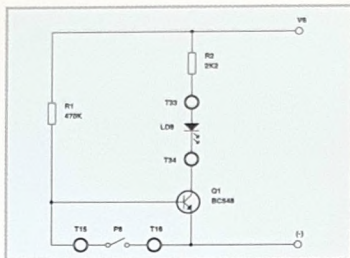
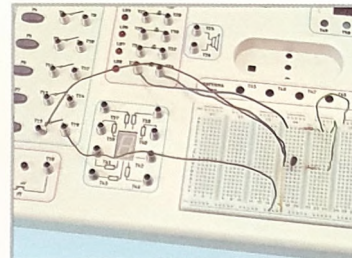
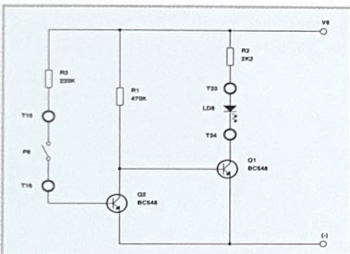
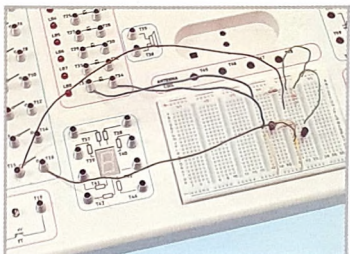
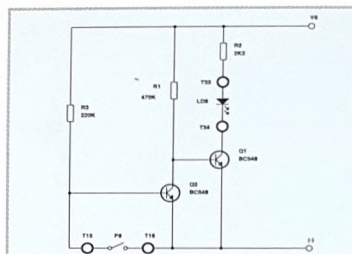
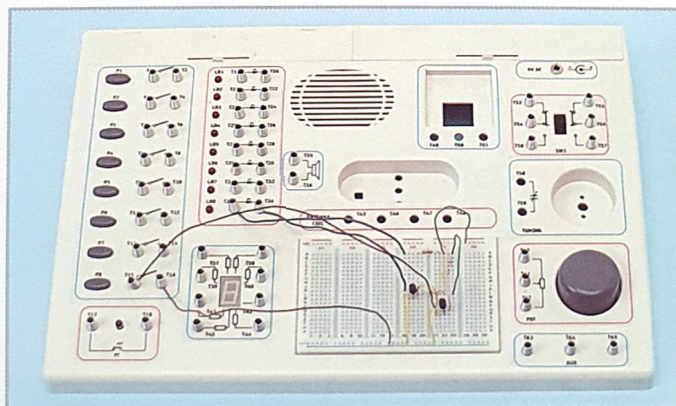
Esercitazioni pratiche con transistor NPN

Comprenderemo facilmente il funzionamento di un transistor NPN grazie ad alcuni semplicissimi circuiti.

MATERIALI

1 Oltre a realizzare montaggi e verificarne il funzionamento, è interessante conoscere dettagliatamente il funzionamento dei suoi componenti.

2 La corrente che circola attraverso la resistenza R1 polarizza il transistor Q1; se togliamo questa resistenza, la base non si polarizza e il LED si spegne.

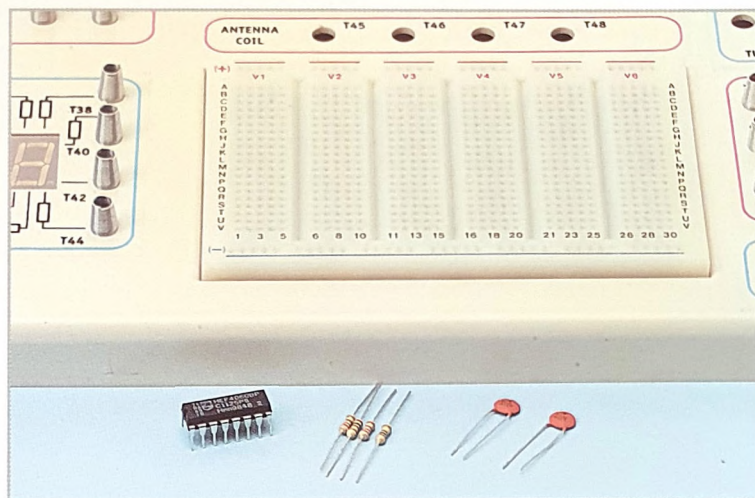
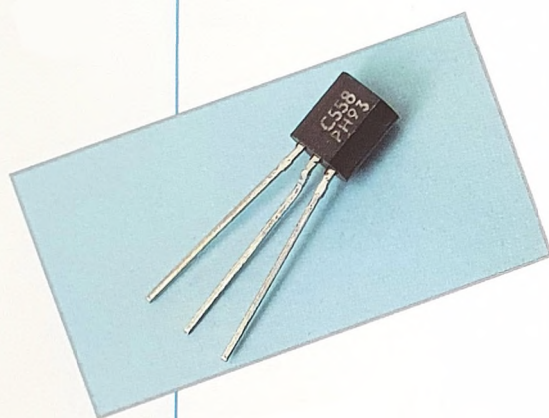
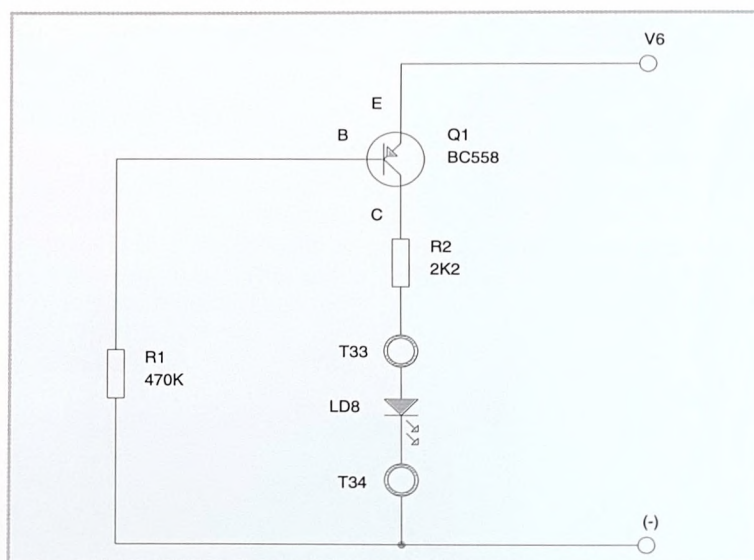
Trucchi

Il transistor NPN può essere collegato in diversi modi, e il montaggio in emettitore comune è uno di questi. La corrente che circola attraverso il circuito del collettore (in questo caso un LD8 e la resistenza R2) è proporzionale alla corrente della base che è molto minore. Partiamo da un semplice circuito che si complica passo a passo.

Esercitazioni pratiche con transistor NPN

3 Se nel precedente circuito aumentiamo il valore della resistenza R1, la corrente della base diminuisce e di conseguenza diminuisce anche quella del collettore e il LED si illumina meno.

4 Se aggiungiamo un pulsante al circuito, la corrente che circola attraverso R1 viene portata a massa quando azioniamo o non circola corrente verso la base, spegnendo il LED.

5 Perché il transistor conduca, deve circolare una corrente della base sufficiente a far sì che nella base si possa misurare una tensione di 0,6 Volt rispetto alla massa.

6 Nello stesso circuito si sostituisce il pulsante con un transistor Q2, che faremo funzionare come interruttore elettronico, controllato da P2.

7 Nel precedente circuito, se non premiamo P8, Q2 non conduce e la corrente che circola per R1, polarizza Q2 e si illumina il LED, ma premendo P8, Q2 conduce alla massa la corrente che circola attraverso R1 e Q1 non conduce.

8 Se al precedente circuito cambiamo la posizione del pulsante, si avrà un funzionamento contrario a quello che otterremmo premendo P8. Quando P8 non è attivato, la corrente che circola per R3 polarizza il transistor Q2.

9 Nel precedente circuito, premendo P8, si deriva fino al negativo dell'alimentazione la corrente che circola per R3, allora Q2 non conduce e permette che Q1 conduca e che il LED si illumini.

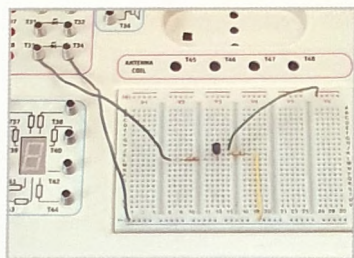
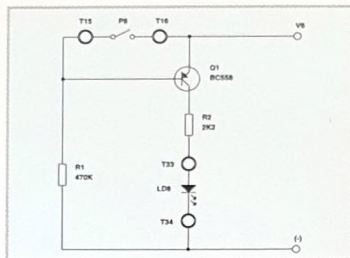
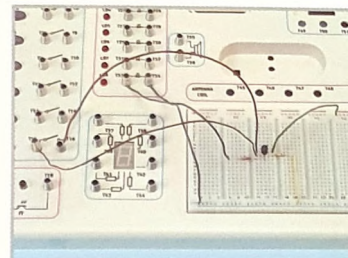
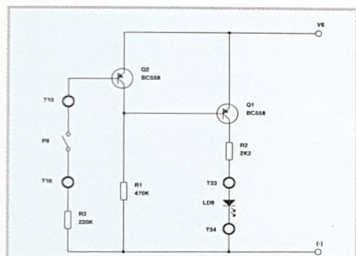
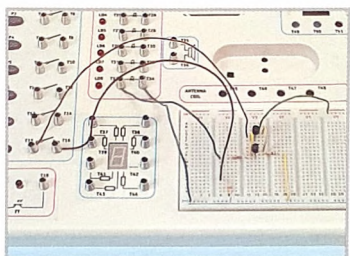
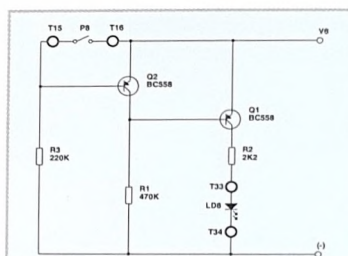
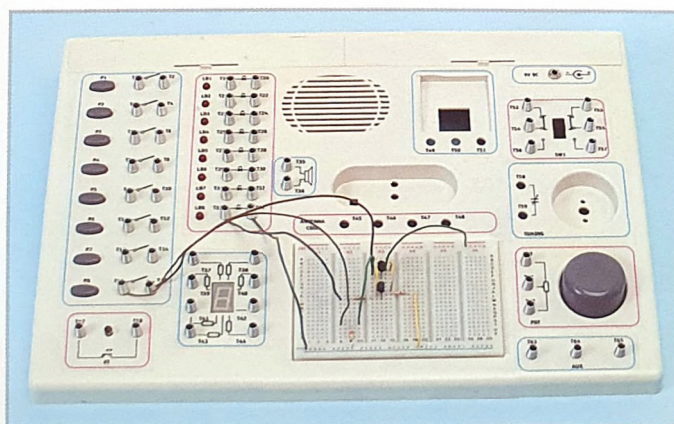
Esercitazioni con transistor PNP

Le correnti in un transistor PNP circolano al contrario rispetto a come circolano nei transistor NPN.

MATERIALI

1 Si continua a fornire componenti perché, oltre agli esperimenti che spieghiamo in dettaglio, conviene sperimentare anche con altri semplici circuiti per comprendere il funzionamento di alcuni componenti.

2 La corrente che circola attraverso la resistenza R1 polarizza il transistor Q1 seguendo il senso indicato dalla freccia, simbolo del componente; se togliamo la suddetta resistenza, la base non si polarizza e il diodo LED si spegne.

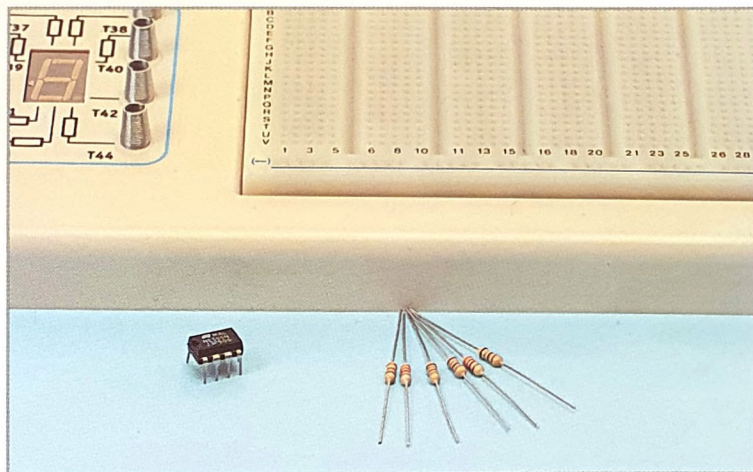
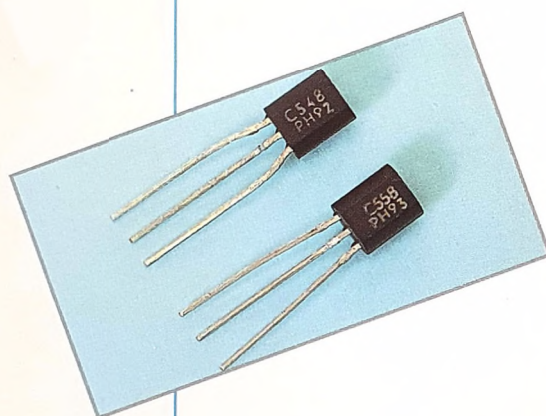
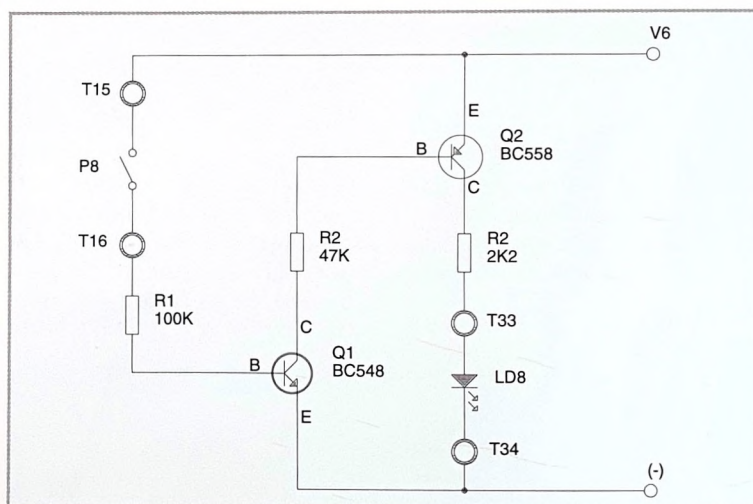
Trucchi

Se paragoniamo questi circuiti a quelli realizzati con i transistor NPN, vedremo che si somigliano molto. La differenza più apprezzabile è che gli emettitori sono collegati al positivo dell'alimentazione. Nello schema possiamo cambiare il valore di R1 per variare l'illuminazione del LED quando modifichiamo la corrente che circola attraverso il collettore e attraversa la resistenza R2.

Esercitazioni con transistor NPN

3 Se proviamo dei valori piccolissimi per la resistenza R1, non incontreremo alcun problema; non dobbiamo, però, scendere al di sotto dei 5K, perché la resistenza R2 limita la corrente del collettore.

4 Aggiungendo un pulsante al circuito, possiamo interrompere la circolazione della corrente attraverso la base e il LED, premendo P8, si spegnerà.

5 La tensione tra la base e l'emettitore deve essere di 0,6 Volt, ma, in questo caso, quando chiudiamo P8 e il LED si spegne, è praticamente zero.

6 Modificando il circuito e sostituendo il pulsante con un transistor Q2 verrà fatto funzionare come un interruttore elettronico controllato da P8.

7 Nel precedente circuito, quando P8 è in stato di riposo, la corrente di polarizzazione della base di Q1 circola attraverso R1; in questa situazione, Q2 non conduce e il LED si illumina, mentre, premendo P8, il LED si spegne.

8 Se nel precedente circuito cambiamo posto al pulsante, otterremo un funzionamento inverso rispetto a quello che si otteneva premendo P8. Quando P8 è premuto, non conduce e lascia condurre Q1; il LED si illumina.

9 Nel precedente circuito, se rilasciamo P8, la base di Q2 si polarizza attraverso la resistenza R3 e conduce; quindi Q1 non conduce e il LED si spegne.

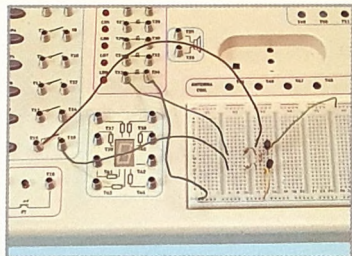
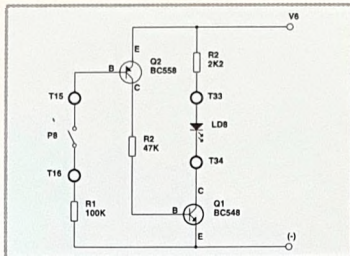
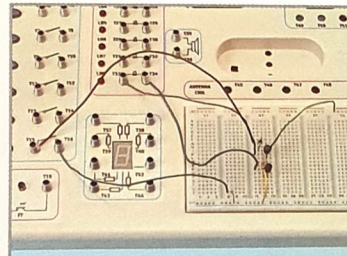
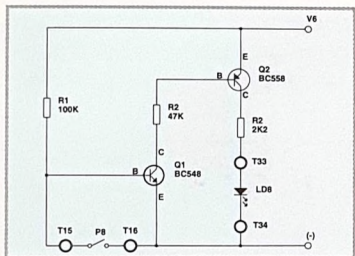
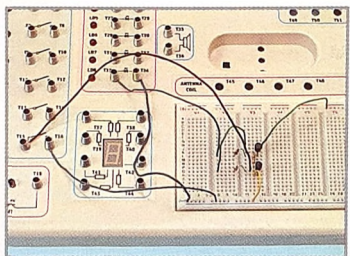
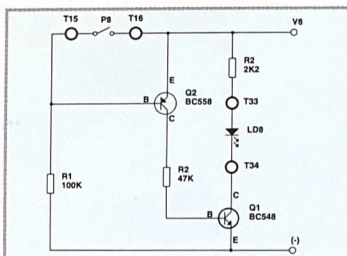
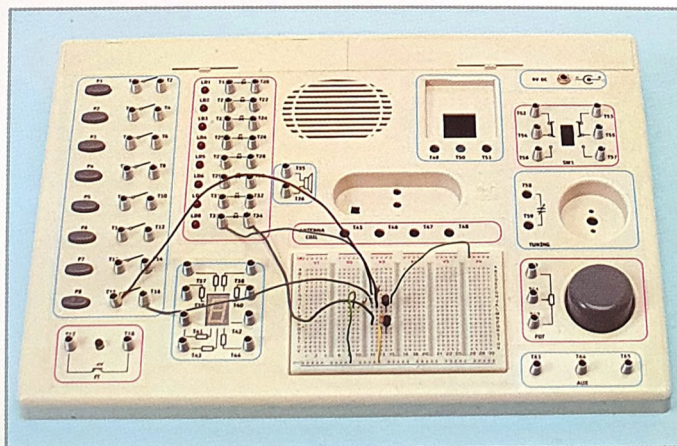
Esercitazioni pratiche con transistor NPN e PNP

I transistor PNP e NPN possono essere utilizzati associati nei circuiti per sfruttare i vantaggi di entrambi.

MATERIALI

1 Conviene effettuare degli esperimenti con dei semplici circuiti che possano in seguito fare parte di altri circuiti maggiormente complessi. A un primo sguardo questi circuiti possono sembrare simili, mentre durante la realizzazione, ne potremo notare la diversità.

2 Perché il transistor Q2 conduca, dovremo avere una corrente della base che esce dirigendosi verso il negativo: riusciamo ad ottenere tutto ciò quando è il transistor Q2 a condurre. Perché Q1 conduca, avremo bisogno di una corrente che entri nella sua base e provenga dal positivo: ci riusciamo quando premiamo P8; in questo caso il LED si illumina.

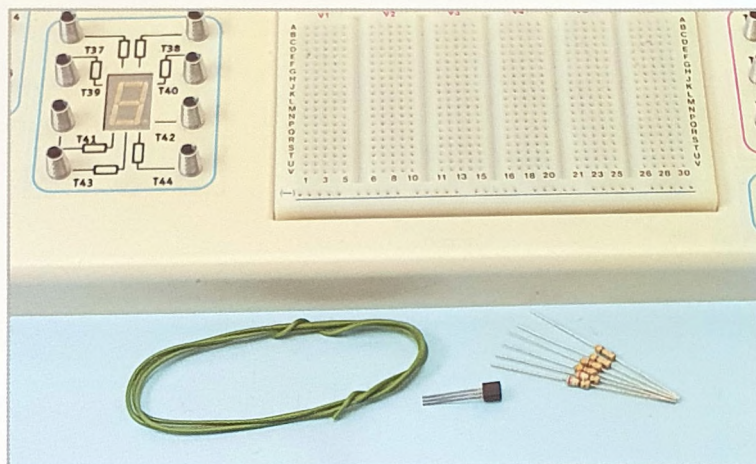
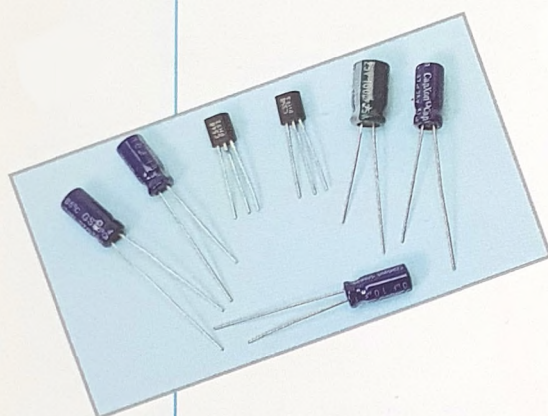
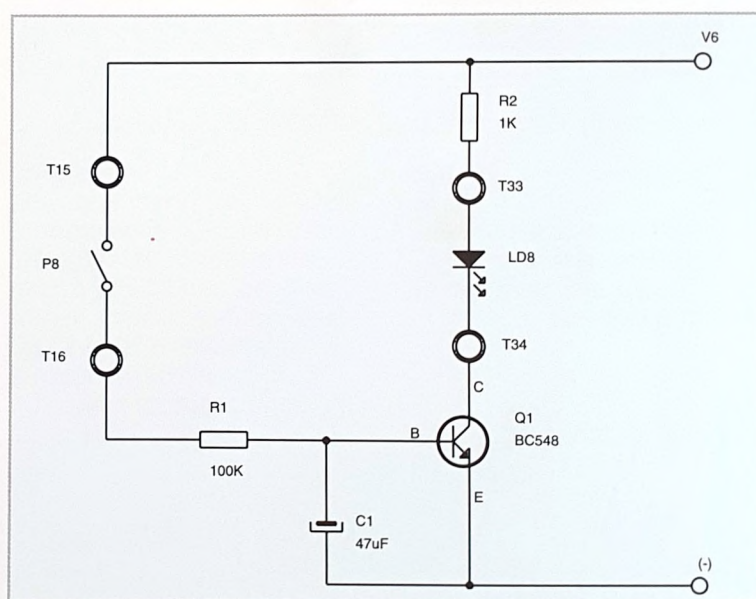
Trucchi

Questo tipo di circuiti, facendo parte di altri circuiti più complicati, è molto utilizzato. Dobbiamo concentrarci attentamente sul senso di circolazione delle correnti della base e del collettore; ci aiuta molto la freccia che fa parte del simbolo del componente. In un transistor NPN risulta invertita rispetto a quella di un transistor PNP.

Esercitazioni pratiche con transistor NPN e PNP

3 Questo esperimento corrisponde allo schema precedente; lo dovremo effettuare attentamente per non scambiare, data la loro somiglianza, i transistor.

4 Questo circuito è molto simile a quello di prima, ma, in questo caso, si scambiano di posto i transistor: il PNP va al posto dell'NPN e viceversa.

5 Portando a termine l'esperimento, possiamo vedere nelle connessioni che la corrente della base nel transistor NPN entra, mentre esce dal transistor PNP.

6 Questa è una variante rispetto al primo circuito: quando il pulsante è inattivo, i due transistor sono polarizzati e il LED rimane illuminato.

7 In questo circuito, premendo P8, si spegne il LED. Ciò è dovuto al fatto che la corrente della base di Q1 si annulla. Q1 smette di condurre e cessa di polarizzare la base di Q2.

8 Questa è una modifica del secondo schema: il LED si spegne soltanto se premiamo P8.

9 Premendo P8, la base di Q2 non si polarizza, cessa di condurre e pertanto anche Q1, non ricevendo la corrente di polarizzazione nella propria base, smette di condurre.

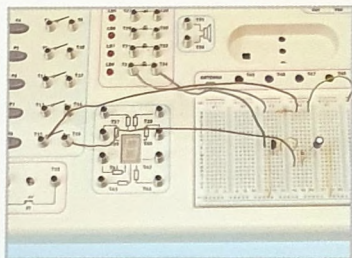
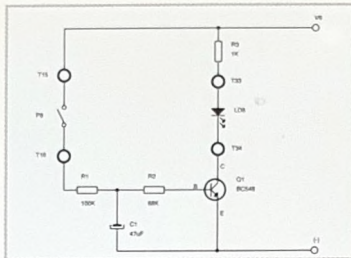
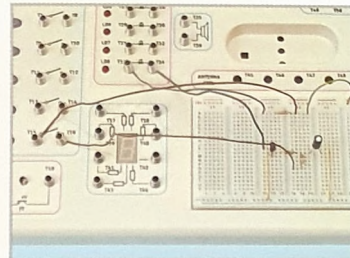
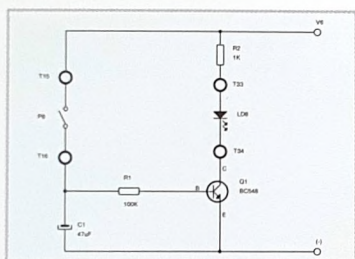
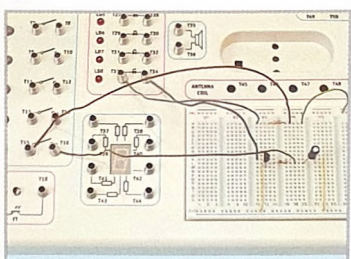
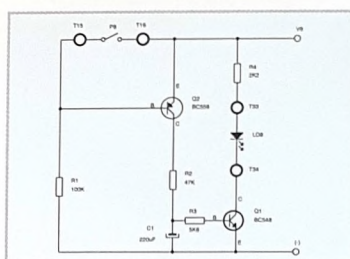
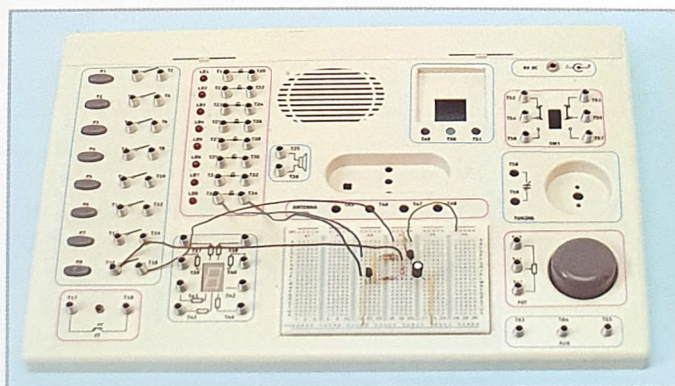
Esercitazioni pratiche con transistor e condensatori

Con dei semplici esperimenti si possono studiare gli effetti derivanti dall'incorporazione dei condensatori nei circuiti.

MATERIALI

1 Con questo tipo di esperimenti si verifica il funzionamento dei circuiti che possono formare parte di altri circuiti più complessi.

2 In questo circuito il diodo LED è spento; premendo P8 e mantenendolo premuto, il condensatore si carica, sale la tensione tra i suoi terminali e arrivando a 0,6 V la tensione della base del transistor Q1, questo conduce e il diodo LED LD8 si illumina.

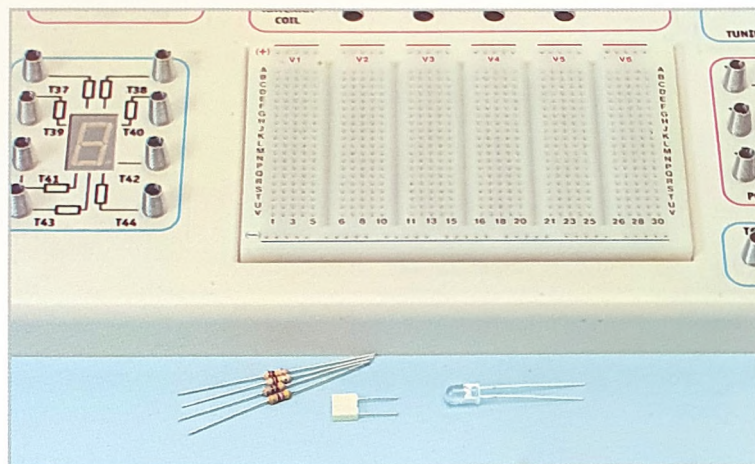
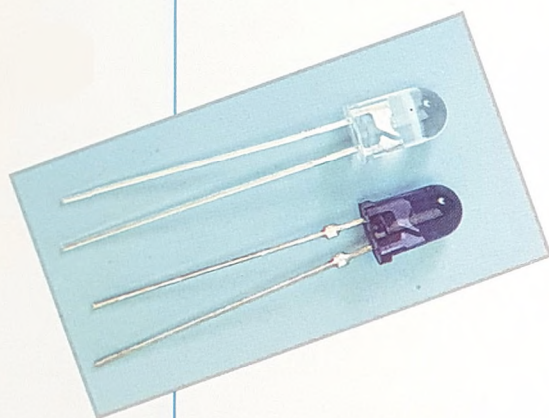
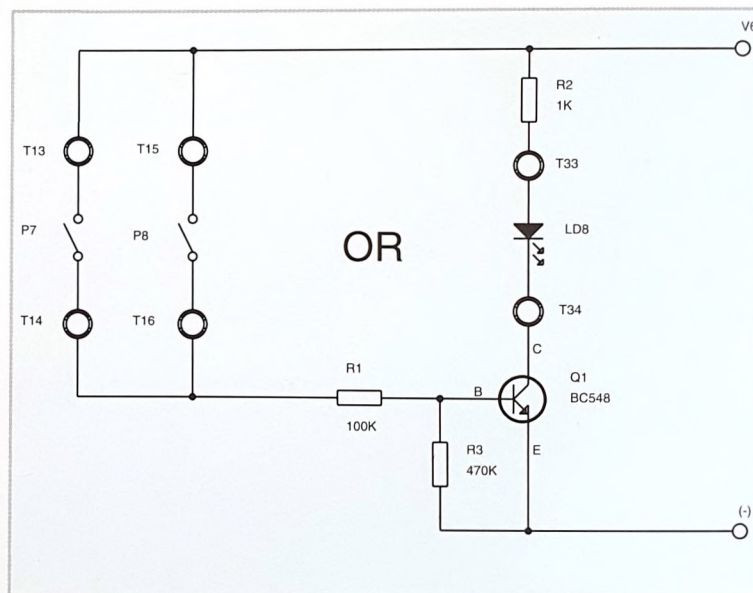
Trucchi

Tutti questi esperimenti sono basati sul ritardo che si produce nella carica e nella scarica dei condensatori. Si utilizzano condensatori con una capacità relativamente alta per poter osservare bene il funzionamento di ogni circuito.

Esercitazioni pratiche con transistor e condensatori

3 Montando il circuito si osserva che il diodo LED si illumina progressivamente e si spegne velocemente quando si smette di premere il pulsante.

4 Si aggiunge una resistenza R2 da 68K. Quando si cessa di premere, il condensatore si scarica attraverso R2 verso la base del transistor Q1.

5 Il circuito funziona quasi come quelli precedenti, ma il condensatore si carica a una tensione maggiore e si scarica lentamente attraverso R2.

6 Questa è un'altra variante del circuito; si colloca la resistenza tra la base del transistor e il condensatore C1, che si carica alla tensione di alimentazione.

7 Il LED si illumina subito quando premiamo P8; inoltre anche il condensatore si carica molto velocemente. Lasciando andare P8, il condensatore si scarica lentamente attraverso R1 e il LED si illumina per un periodo di tempo abbastanza lungo.

8 Si possono fare molti schemi, e questo è uno di essi. Il LED è sempre illuminato; si spegne premendo P8 e si accende lasciando libero il pulsante.

9 In questo circuito, premendo P8, l'accensione e lo spegnimento del LED sono velocissimi. Nel caso non ci fosse il condensatore e lo si dovesse inserire, si viene a produrre un certo ritardo.

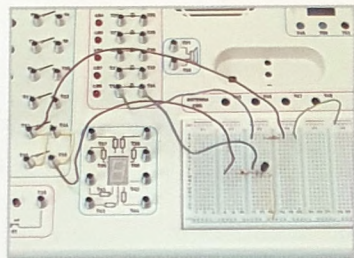
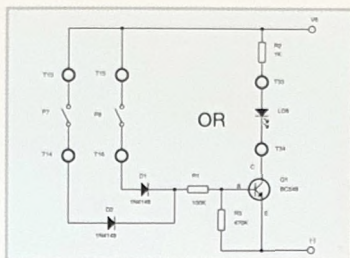
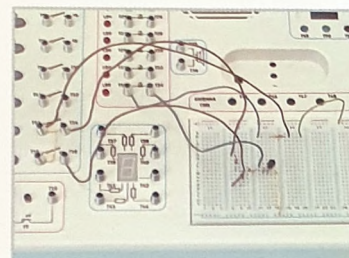
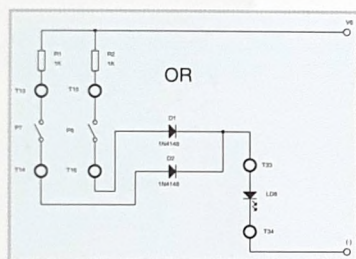
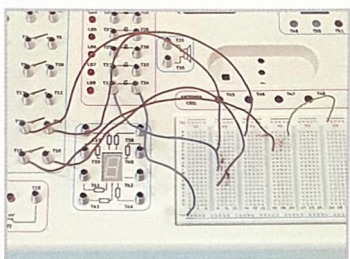
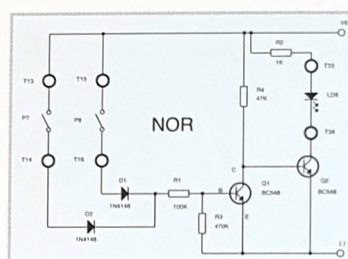
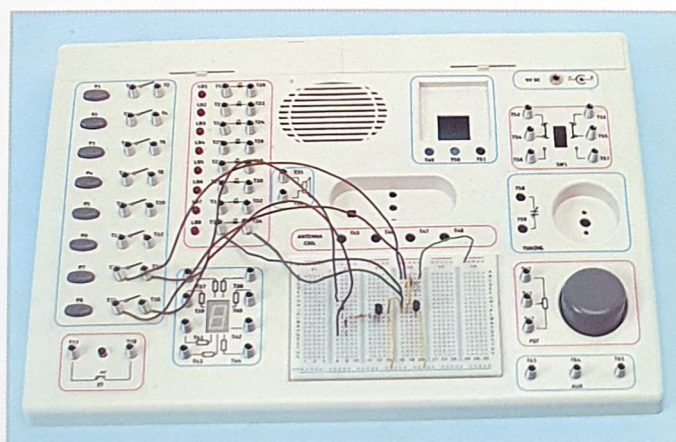
Esercitazioni pratiche con le porte logiche OR e NOR

Le porte logiche OR e NOR possono essere realizzate anche con dei semplici circuiti.

MATERIALI

1 Il diodo LED emettitore a infrarossi può essere trasparente o azzurrato, a seconda del costruttore, ma il funzionamento sarà il medesimo.

2 In stato di riposo, le due entrate sono a livello basso perché sono collegate al negativo mediante le resistenze. Premendo uno o tutti e due i pulsanti, il LED si illuminerà e rappresenterà la funzione OR.

Trucchi

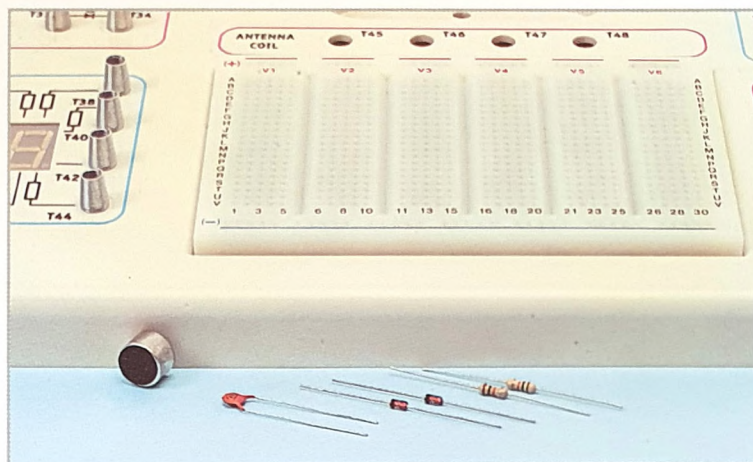
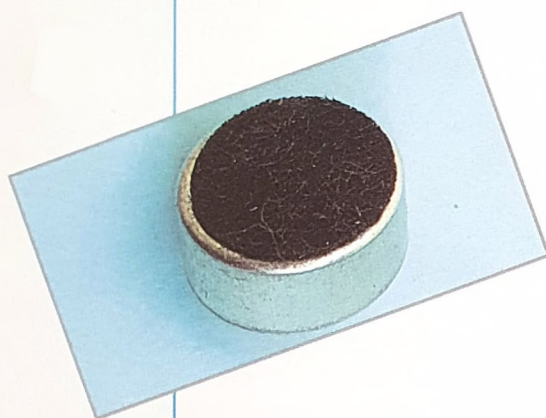
Le porte logiche devono funzionare senza problemi; nell'illustrazione 2, se si collega una delle entrate, T14 o T16, all'uscita di una porta logica e quest'ultima è a livello basso, il LED non si illuminerà mai e il circuito non funzionerà come se fosse una porta OR. Questo problema lo si risolve usando i diodi D1 e D2 dei successivi circuiti.

Esercitazioni pratiche con le porte logiche OR e NOR

3 Questo circuito presenta il problema pocanzi indicato. Se si unisce con un cavo T16 o T14 alla massa, il circuito cessa di funzionare.

4 In questo circuito il LED si illumina se in una qualsiasi delle entrate T14 o T16 è presente un livello alto, anche se l'altra entrata è collegata al negativo.

5 Questo circuito funziona sicuramente come una porta OR e può essere praticamente utilizzato come tale.

6 Questa è una porta OR molto semplificata, che può essere solamente utilizzata per applicazioni molto elementari, ma che funziona perfettamente.

7 Questo schema è semplicissimo, ma viene utilizzato tantissimo; un utilizzo tipico è per concentrare gli allarmi in un veicolo e rendere indipendenti i circuiti in continua.

8 Una porta OR si converte in una porta NOR invertendo semplicemente l'uscita; in questo caso si utilizza un transistor come invertitore.

9 Porta NOR realizzata con componenti sciolti: però funziona. L'inconveniente che essa presenta è che consuma un po' più di quelle integrate nei circuiti CMOS che hanno consumi bassissimi.

Il microfono electret

Il microfono è un complemento importante per realizzare esperimenti audio.

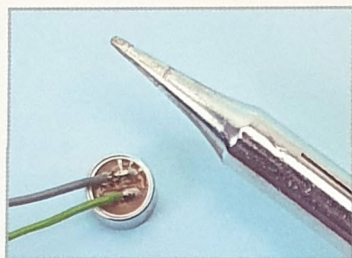
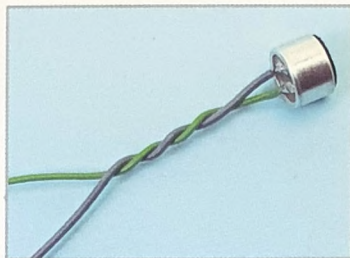
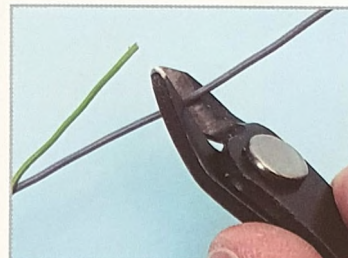
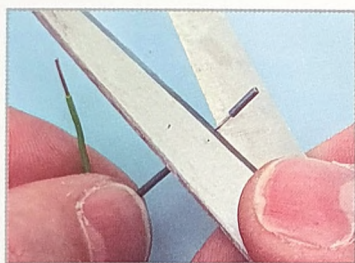
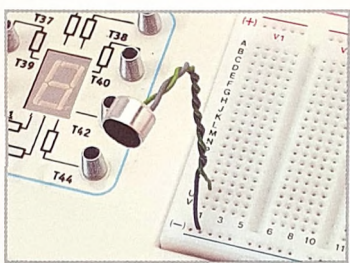
MATERIALI

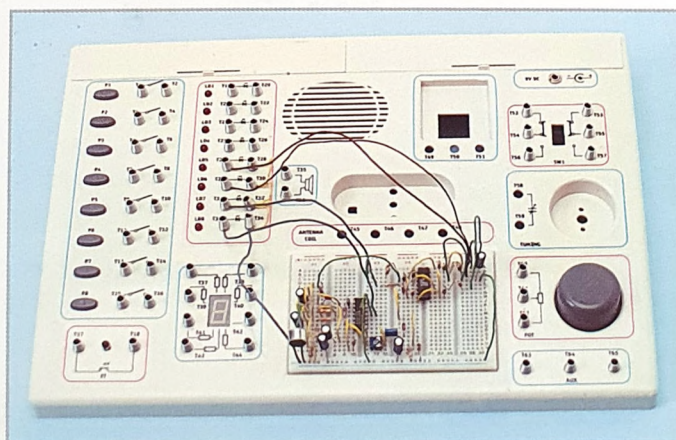
1. Microfono electret

1 La capsula microfonica di tipo electret funziona essa stessa come microfono. Ad essa aggiungeremo dei cavi di connessione rigidi per facilitare la realizzazione degli esperimenti.

2 Le connessioni vengono realizzate con due cavi di colore diverso. La connessione della massa viene effettuata saldando un cavo rigido grigio.

Trucchi

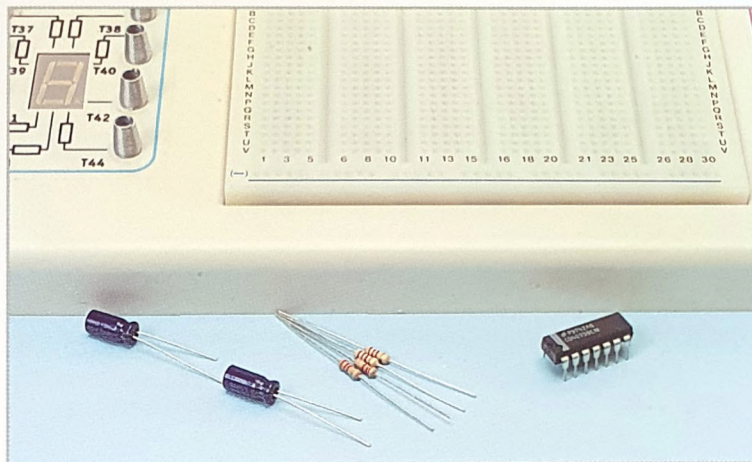
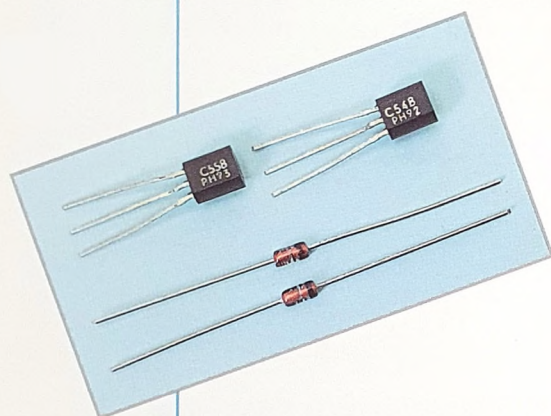
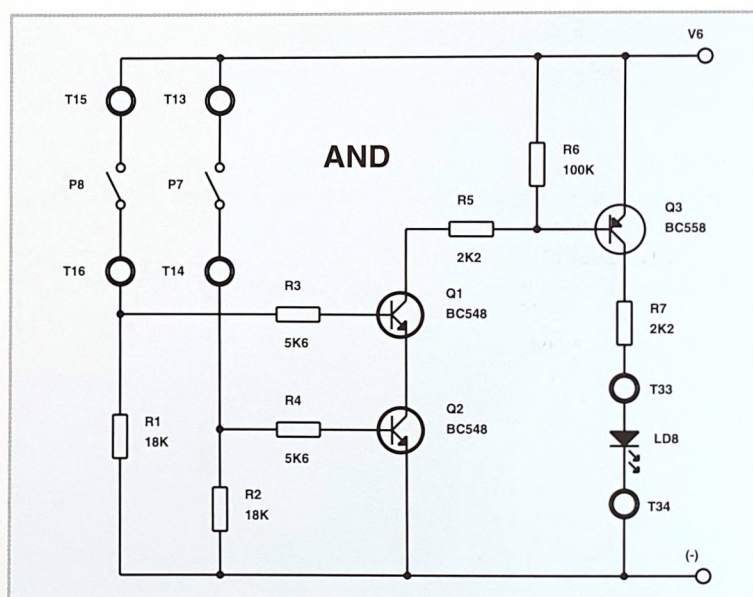
Il microfono può essere collegato con dei cavi più lunghi, se lo si desidera, ma in questo caso è necessario che il cavo sia totalmente schermato. Lo schermo si collega al terminale della massa: lo potremo facilmente riconoscere perché è quello che andrà unito alla carcassa del microfono.

Il microfono electret

3 Il terminale dell'alimentazione e quello del segnale vanno collegati con un cavo verde e rigido.

4 Dato che è corto, è sufficiente "twistare" i cavi tra di loro per evitare di captare i rumori.

5 I due cavi, dopo averli "twistati", dovranno avere la medesima lunghezza, così da rendere più agevoli le connessioni.

6 Possiamo pelare i cavi anche con un paio di forbici, ma dobbiamo ricordarci di non stringere troppo le lame per non rischiare di danneggiare il conduttore di rame.

7 Il microfono con i cavi collegati (come possiamo vedere nella fotografia) possono essere facilmente inseriti e collegati alla piastra dei prototipi.

8 Nel caso si voglia invece utilizzare un cavo più lungo, di due metri, per esempio, deve assolutamente essere schermato.

9 Questo è l'aspetto finale del laboratorio: possiamo vedere montato l'esperimento che utilizza il microfono.

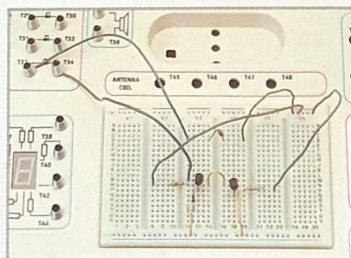
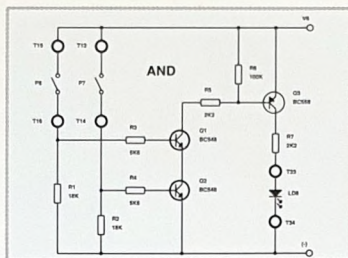
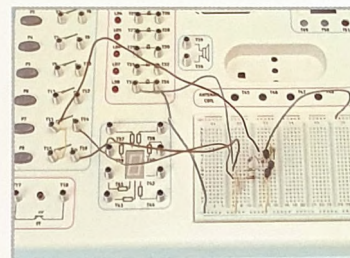
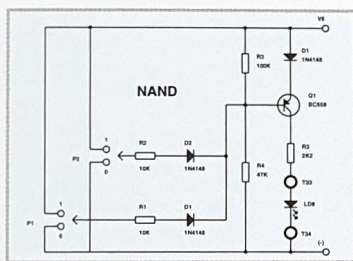
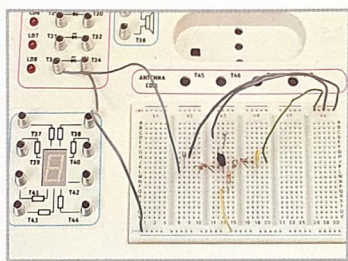
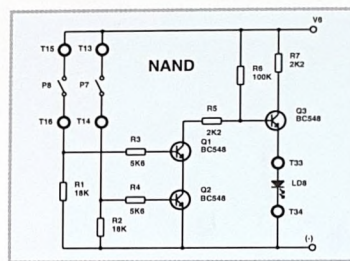
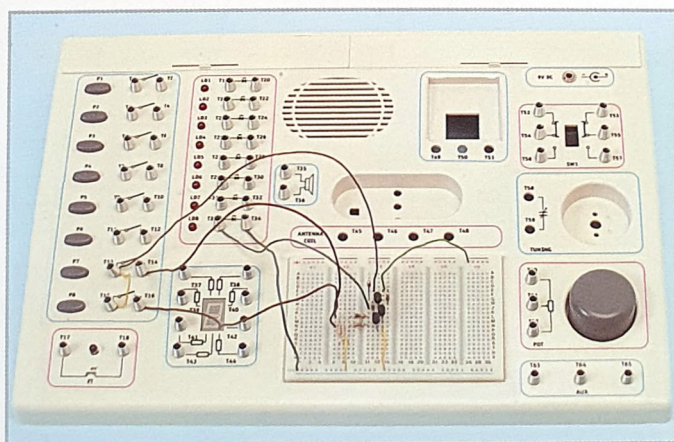
Esercitazioni pratiche con le porte logiche AND e NAND

Le porte logiche AND e NAND si possono costruire con i transistor, i diodi e le resistenze.

MATERIALI

1 Possiamo ottenere le funzioni logiche con dei circuiti molto semplici che sono sufficienti per molte applicazioni; non è sempre obbligatorio utilizzare dei circuiti integrati.

2 Porta AND realizzata con due transistor, uno PNP e l'altro NPN. L'uscita è uno quando le due entrate sono uno.

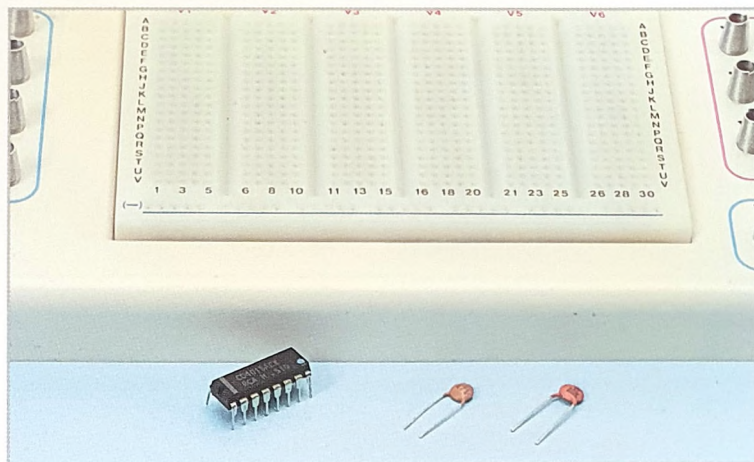
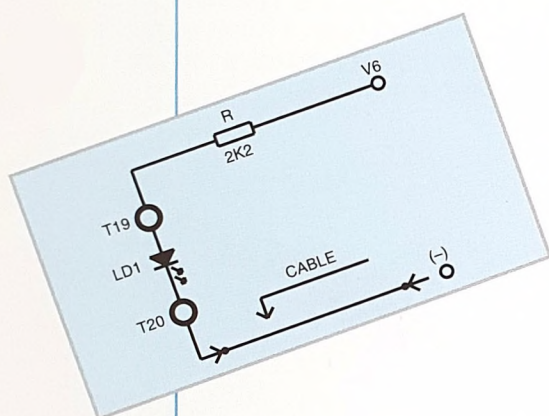
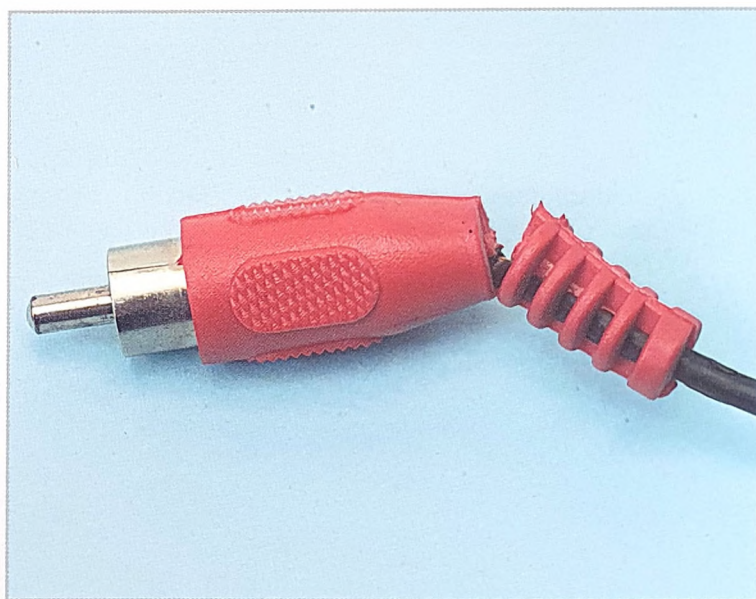
Trucchi

In questo schema possiamo verificare che nei circuiti logici si deve assicurare l'uno, o lo zero, per evitare stati differenti. Basta verificare nel montaggio reale quello che succede quando qualcuna delle entrate è libera. In questi esempi lo stato uno dell'uscita viene identificato per mezzo dell'illuminazione del LED.

Esercitazioni pratiche con le porte logiche AND e NAND

3 Gli stati uno e zero, nelle entrate, si assicurano grazie alla connessione diretta al positivo, o al negativo dell'alimentazione.

4 Quando non si aziona nessun pulsante di questa porta AND a due entrate, l'entrata è zero, a causa dell'utilizzo delle resistenze R1 e R2.

5 Le resistenze R1 e R2, che obbligano a far sì che l'entrata stia a livello basso quando è libera, sono le resistenze di pull-down.

6 Porta NAND a due ingressi. Gli ingressi devono essere a zero perché l'uscita, rappresentata dal LED illuminato, sia uno.

7 Basta collegare uno dei due ingressi a uno perché il diodo LED si spenga. I diodi D1 e D2 si usano perché le due entrate siano indipendenti.

8 Questa porta NAND si ottiene modificando leggermente uno dei precedenti schemi; si cambia un transistor PNP con uno NPN.

9 Tutti questi circuiti si provano con le corrispondenti tavole della verità; sono semplici, ma perché funzionino si devono realizzare bene tutti i montaggi.

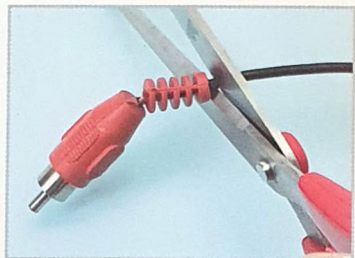
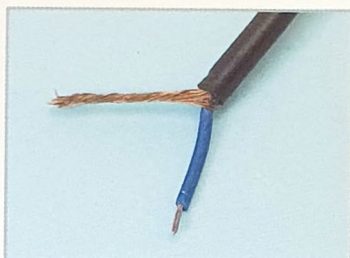
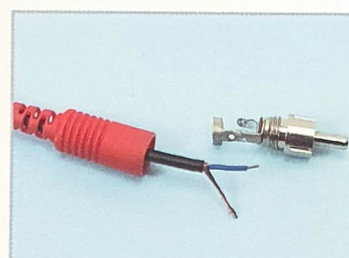
Riparazione dei cavi

I cavi, sia quelli di alimentazione che quelli di collegamento; sono gli elementi che si deteriorano maggiormente.

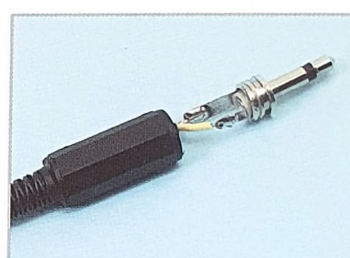
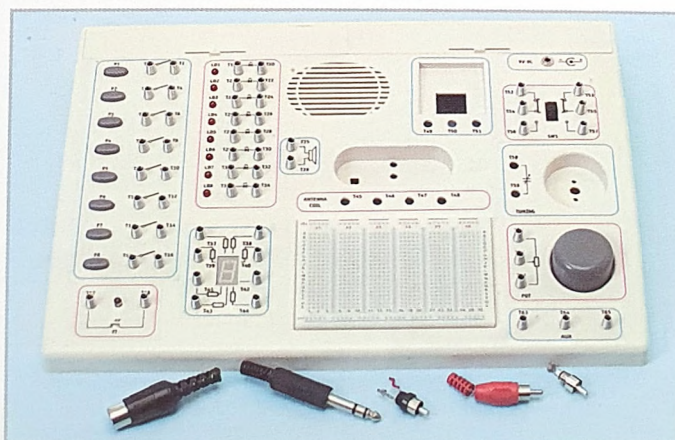
MATERIALI

1 In genere, i cavi possono essere riparati senza incontrare grandi difficoltà.

2 Quando si rompe la parte flessibile del connettore a causa delle ripetute flessioni, si interrompe anche la continuità del conduttore interno del cavo.

Trucchi

Nello schema possiamo vedere come realizzare un semplicissimo montaggio per verificare la continuità tra i due estremi di un cavo. Lo si può utilizzare anche "al contrario", per verificare che dei cavi che siano stati separati non siano collegati da un falso contatto.

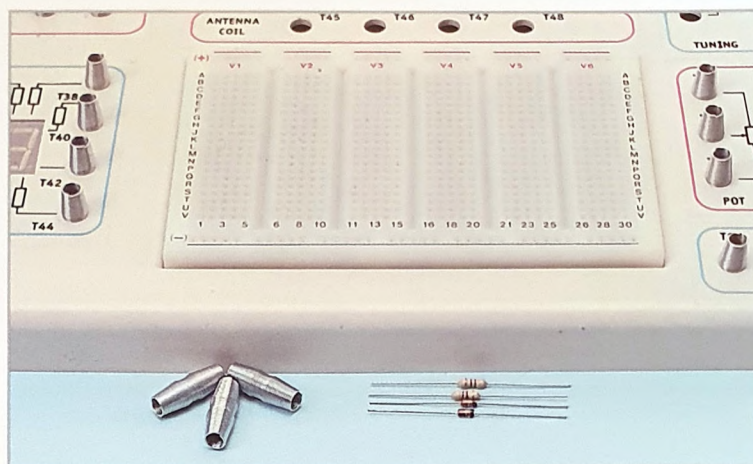
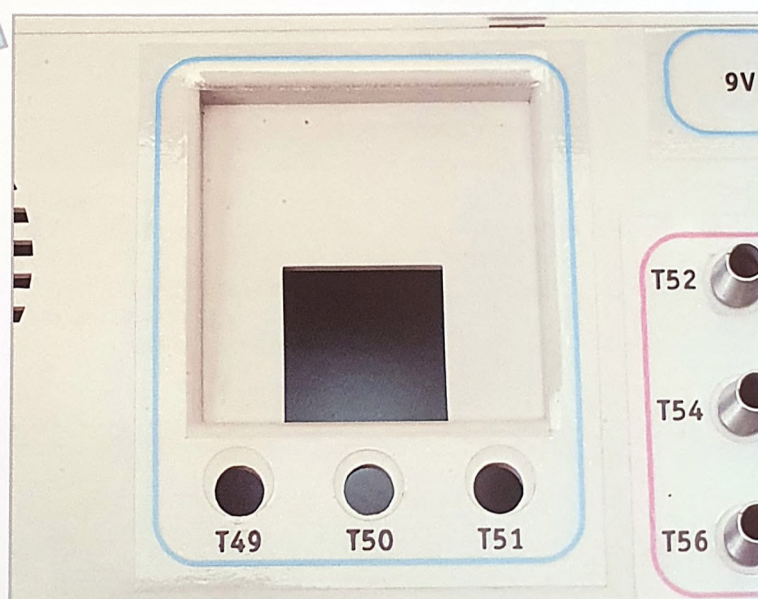
Riparazione dei cavi

3 Se si rompe un cavo, lo si deve aggiustare tagliandone un pezzo. Alcuni connettori possono essere recuperati, mentre altri, quelli che dopo essere stati collegati si sono sformati, no.

4 Le connessioni audio vanno realizzate con un cavo schermato. La maglia dello schermo deve essere arrotolata da una parte.

5 Prima di saldare i terminali, ci si deve assicurare di aver inserito nel cavo la copertura del connettore: è un errore che si commette molto frequentemente.

6 Il conduttore interno del cavo va saldato al connettore interno del connettore. Non dovremo applicare un eccessivo calore perché alcuni pezzi del connettore si possono fondere.

7 Il coperchio del connettore deve risultare ben regolato e si devono scegliere modelli che stringano bene il cavo e che evitino una sua eccessiva flessione.

8 Un altro modello di connettore molto utilizzato è il jack. Ne esistono di diverse dimensioni. Si deve tenere conto della sezione del connettore.

9 I connettori sono utilissimi per portare il segnale di alcuni apparecchi ad altri e anche per collegare gli esperimenti montati nel laboratorio alle apparecchiature esterne.

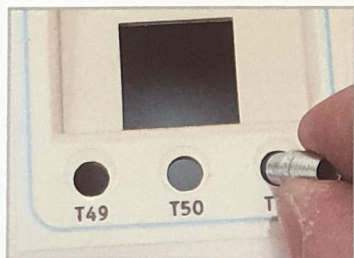
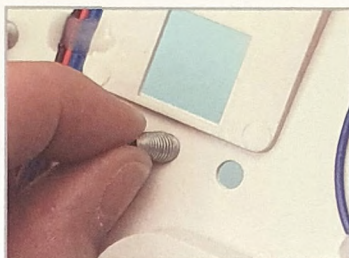
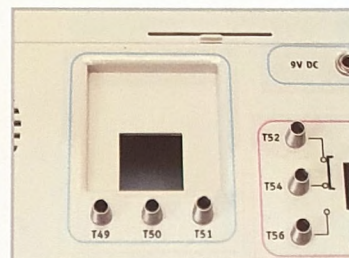
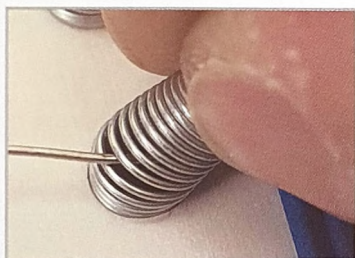
Revisione (II)

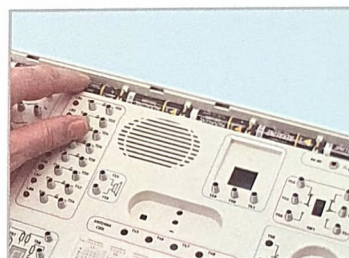
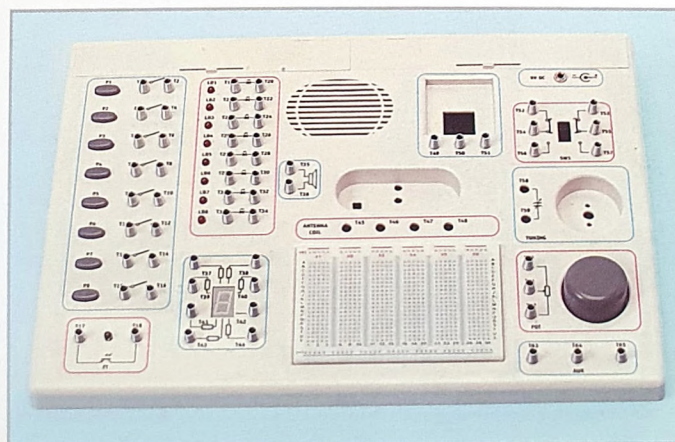
Prima di continuare il montaggio del laboratorio, portiamo a termine dei lavoretti di mantenimento.

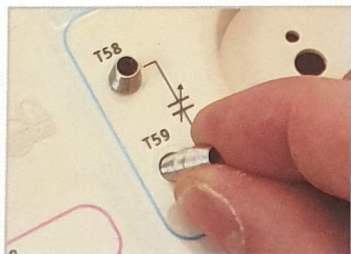
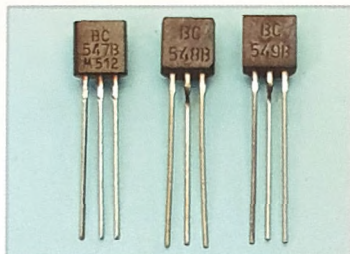
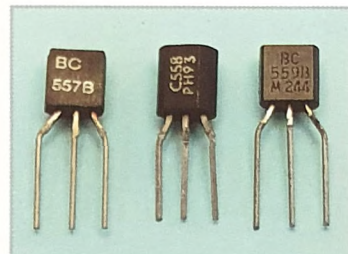
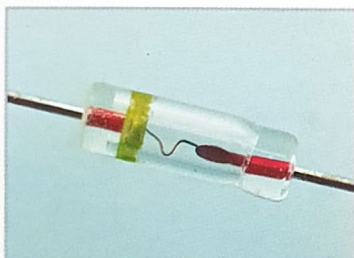
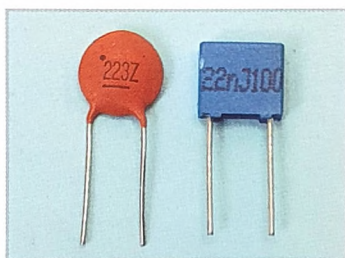
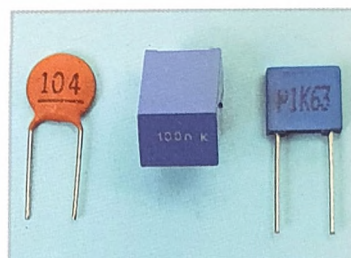
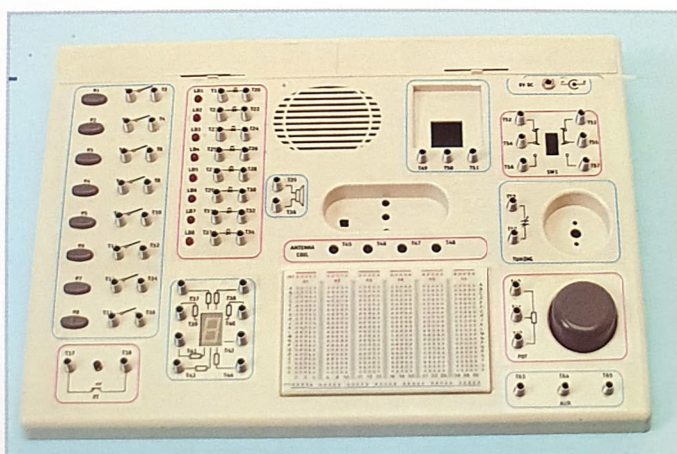
MATERIALI

1 Con il laboratorio e i componenti finora forniti si possono effettuare molti esperimenti, che potremo ampliare una volta terminato definitivamente il laboratorio stesso.

2 In questo fascicolo iniziamo a montare gli elementi che corrispondono allo strumento di misurazione del laboratorio.

Trucchi

Proseguiremo con il montaggio dei rimanenti elementi del laboratorio, continuando con le molle che andranno utilizzate come terminali dello strumento di misurazione. Si dovrà rivedere anche lo stato delle connessioni delle molle già installate e dei contatti della piastra principale, senza dimenticare di revisionare periodicamente lo stato della carica delle pile.

Revisione (II)

3 Inseriremo dall'esterno le molle da contatto tirandole leggermente dall'interno e ruotandole per facilitarne la collocazione.

4 Tiriamo e ruotiamo la molla fino a quando la sua parte centrale ribassata non rimane incassata nel coperchio del laboratorio.

5 Le tre molle che corrispondono allo strumento di misurazione sono state installate.

6 Verifica visiva, dall'interno, della connessione di tutte le molle del laboratorio.

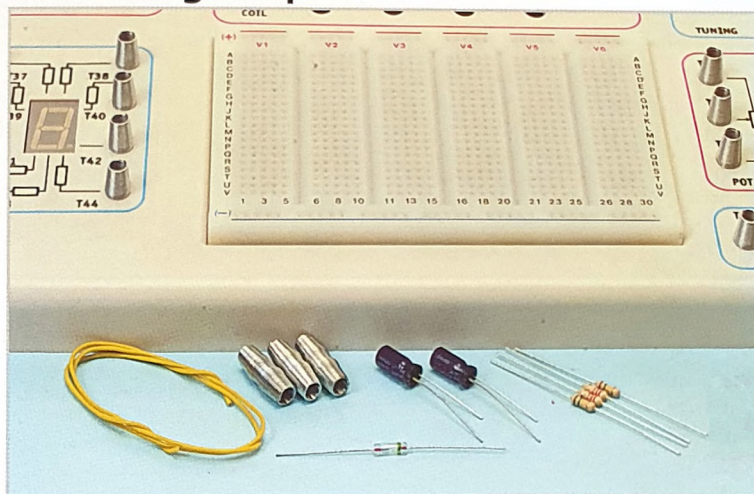
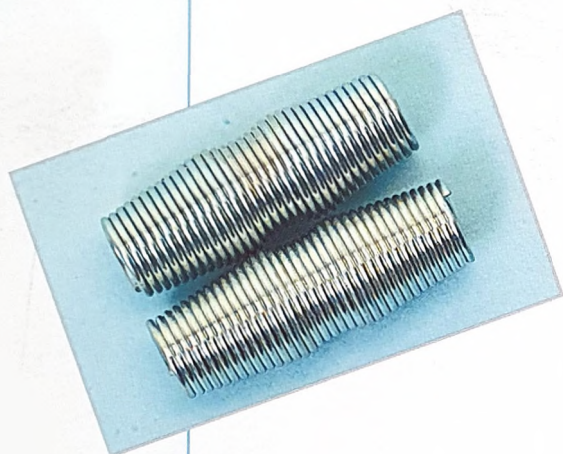
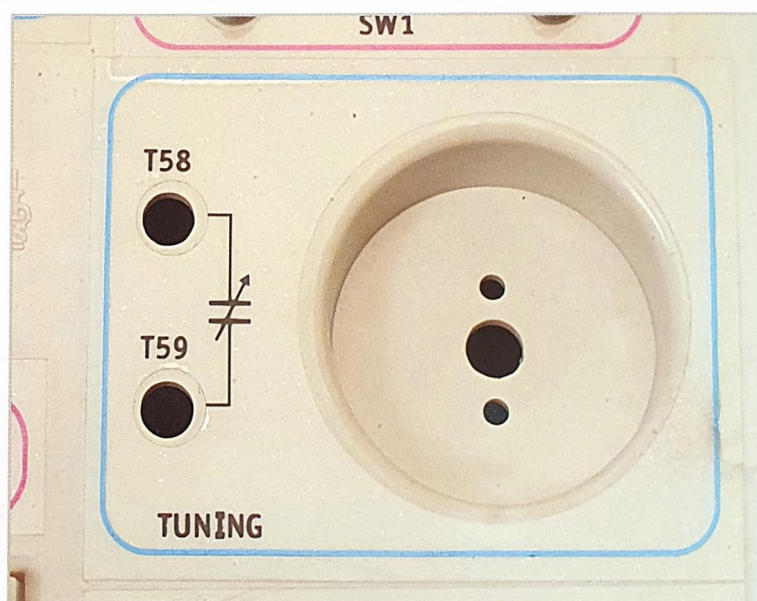
7 Verificate che nessuna striscia di contatti della piastra principale sia infossata verso l'esterno del laboratorio. Se così risultasse, spingetela al suo posto.

8 I circuiti, per funzionare, devono essere correttamente alimentati. Si deve controllare periodicamente lo stato delle pile.

9 Il laboratorio è dotato delle molle di contatto per la connessione dello strumento di misurazione.

Consigli e trucchi (XII)

3 Le molle da contatto vanno collocate come al solito dall'esterno tirandole verso l'interno e girandole.

4 I transistor BC547, BC548 e BC549 sono equivalenti per i circuiti di cui ci occupiamo in questa pubblicazione e sono del tipo NPN.

5 Lo stesso discorso vale anche per i transistor BC557, BC558 e BC559, che però sono del tipo PNP.

6 Diodo al germanio 0A91: non dobbiamo confonderlo con quelli al silicio del tipo 1N4148, né con quelli del tipo 1N4001.

7 Condensatori da 22 nF che utilizzano contrassegni diversi: è lo stesso componente e, quindi, possiamo usare l'uno o l'altro tipo.

8 Condensatori di eguale capacità, ma di aspetto diverso. In quello contrassegnato secondo la normativa americana, l'ultima cifra indica il numero di zeri da aggiungere alle altre due cifre.

9 In questa fase di montaggio vanno inserite le molle da contatto corrispondenti alla connessione del condensatore variabile.

Consigli e trucchi (XII)

Continuiamo il montaggio delle molle da contatto e diamo alcuni consigli molto interessanti che saranno d'aiuto nella realizzazione degli esperimenti.

MATERIALI

1. Molle (2)

1 In questo fascicolo forniamo un cavo giallo per costruire dei cavi di collegamento e tre molle di connessione, due per installazioni e una di scorta, non si sa mai.

2 Continuiamo con il montaggio delle molle corrispondenti al condensatore variabile.

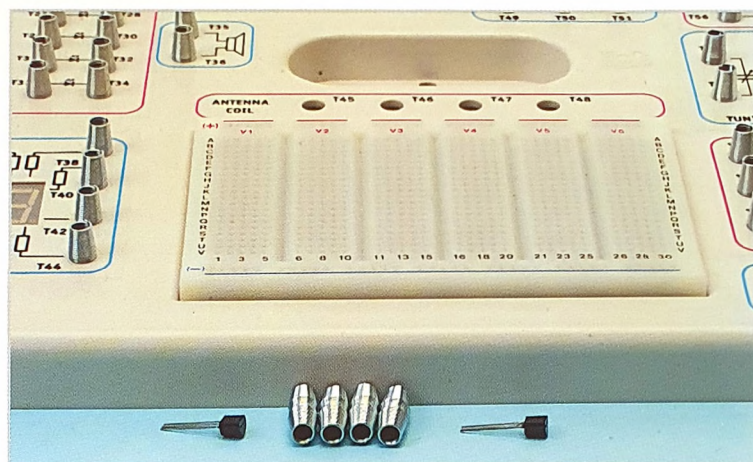
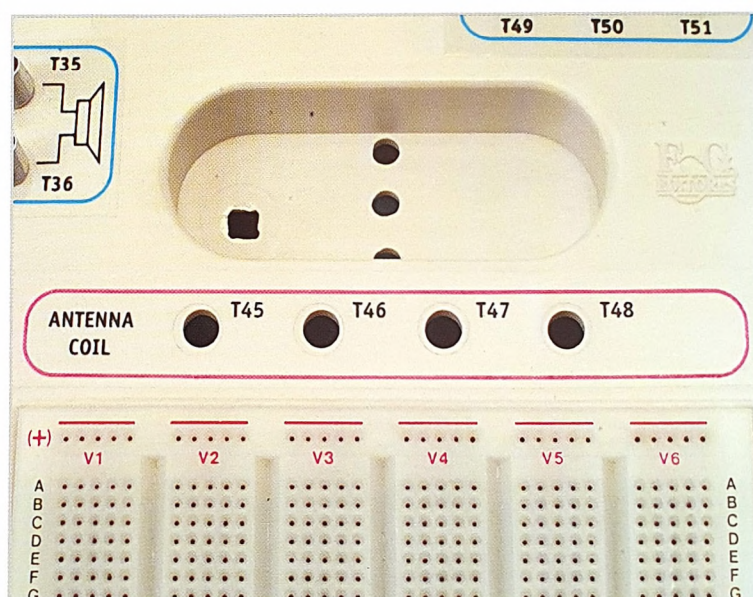
Trucchi

Uno dei problemi che a volte dobbiamo affrontare è la sostituzione dei componenti a seconda dell'applicazione a cui sono destinati. Non sempre troviamo in commercio la versione esatta del componente che stiamo cercando: nel caso dei condensatori, può cambiare la forma, il colore e anche il dielettrico ma possono essere lo stesso intercambiabili.

Consigli e trucchi (XIII)

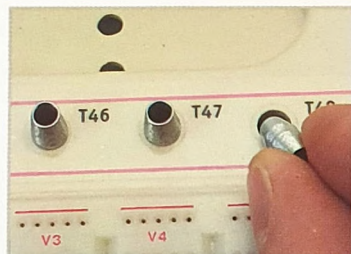
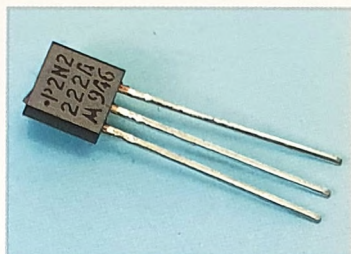
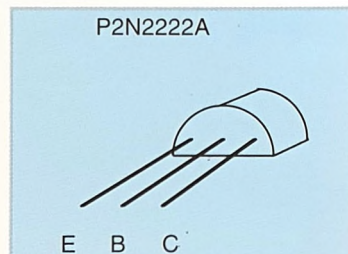
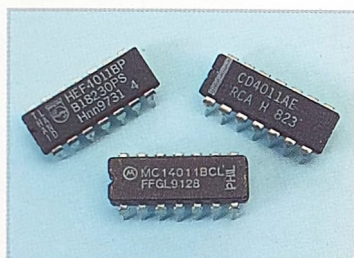
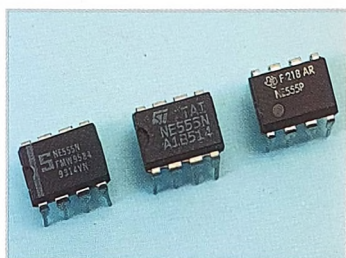
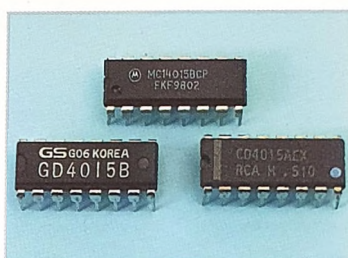
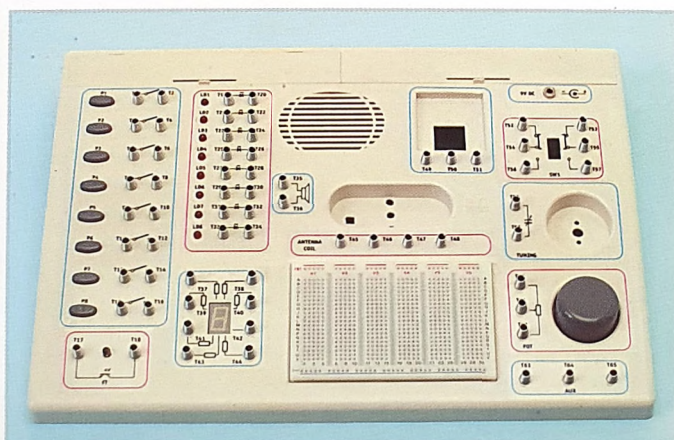
Termina l'installazione di tutte le molle da contatto utilizzate nel pannello frontale del laboratorio.

MATERIALI

1. Molle (4)

1 In questo fascicolo forniamo un modello di transistor diverso che dovremo utilizzare nei prossimi esperimenti. Non dobbiamo confonderlo con i precedenti transistor.

2 Le ultime molle da montare sono quelle delle connessioni per la bobina dell'antenna.

Trucchi

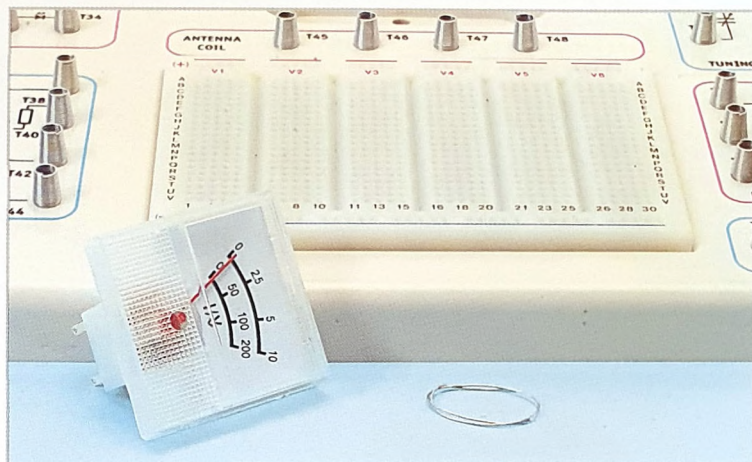
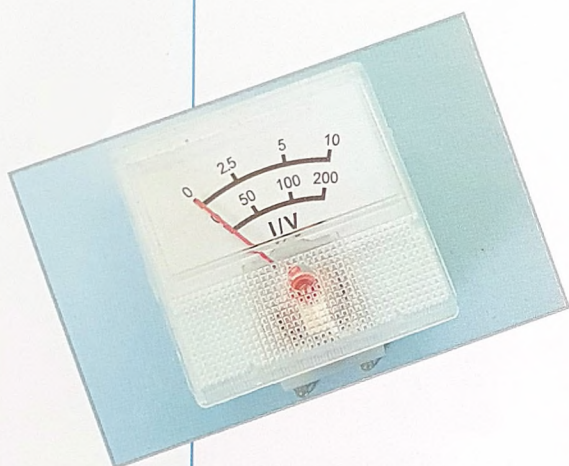
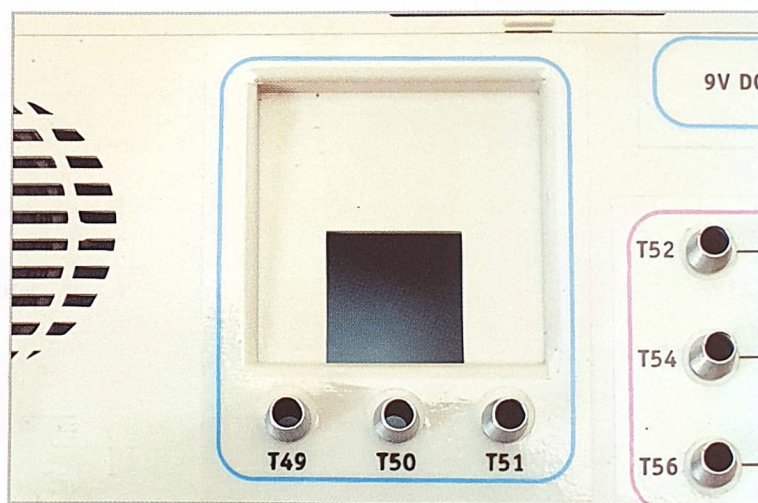
I componenti che solitamente cambiano per quanto concerne forme, dimensioni, colore, lunghezza dei terminali e anche del dielettrico, sono i condensatori non polarizzati. Gli altri componenti subiscono minori cambiamenti; per quanto concerne i circuiti integrati, per esempio, possono cambiare alcune lettere e qualche numero di codice, ma mantengono comunque la loro denominazione più generica, come 4001, 4027, 555 eccetera.

Consigli e trucchi (XIII)

3 Questa è l'ultima molla da installare nel laboratorio, a eccezione di qualche riparazione da effettuare.

4 Il transistor P2N2222 ha un contenitore simile a quello di altri transistor già forniti, ma non dobbiamo confonderli.

5 Terminali del transistor P2N2222: loro distribuzione.

6 Circuiti integrati del tipo 4011; sono di diverse case costruttrici che, per la loro identificazione, aggiungono delle lettere.

7 Circuito integrato 555. Viene realizzato da molte case costruttrici e tutti i modelli dovranno servire al nostro laboratorio. Lo si deve richiedere nel formato DIL8.

8 Circuiti equivalenti appartenenti a diverse case costruttrici. Le versioni con contenitore SMD, le più piccole, non si possono utilizzare perché non possiamo inserirle nel nostro laboratorio.

9 Il laboratorio ora ha tutte le molle di connessione installate.

Lo strumento di misura

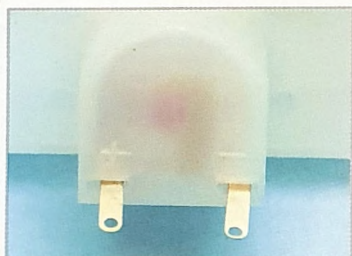
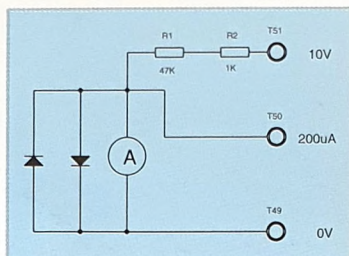
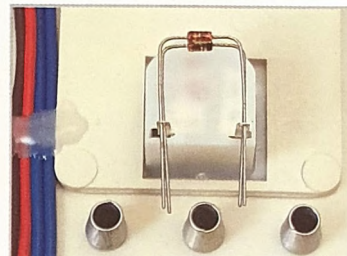
Installazione dello strumento di misura nel pannello frontale del laboratorio

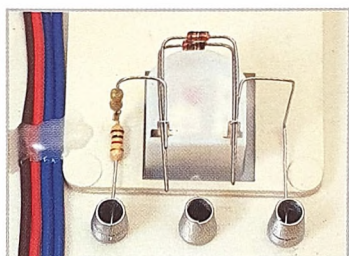
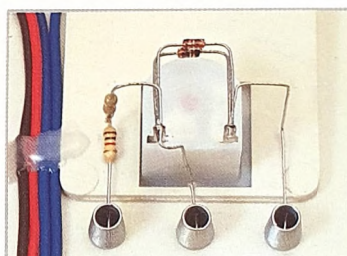
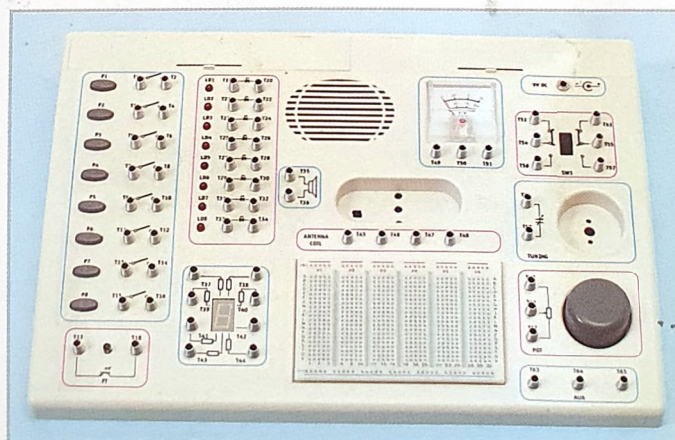
MATERIALI

1. **Strumento speciale da 200 μA**
2. **cm. 10 di filo nudo**

1 Lo strumento di misura è abbastanza delicato: dovremo, quindi, installarlo e utilizzarlo con molta attenzione.

2 In questa zona installeremo lo strumento di misura. Lo possiamo fermare con del nastro biadesivo oppure con quattro gocce di colla agli angoli.

Trucchi

Non dobbiamo utilizzare lo strumento di misura senza avere ben chiaro il tipo di misura che abbiamo intenzione di eseguire. Raccomandiamo di non fare esperimenti, di non collegare nulla al terminale T50 perché esso corrisponde alla scala da 200 μA e potremmo distruggere lo strumento. Finché non acquisiremo ulteriori nozioni, è consigliabile utilizzare questo terminale solamente per gli esperimenti che indicheremo. Conviene leggere prima le schede teoriche 93 e 94.

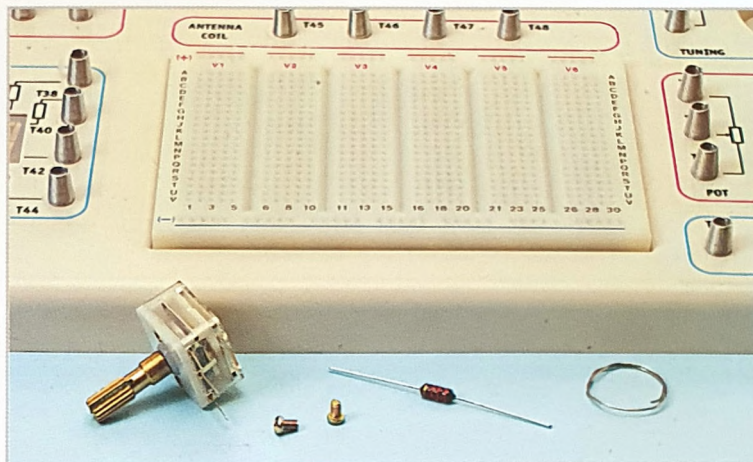
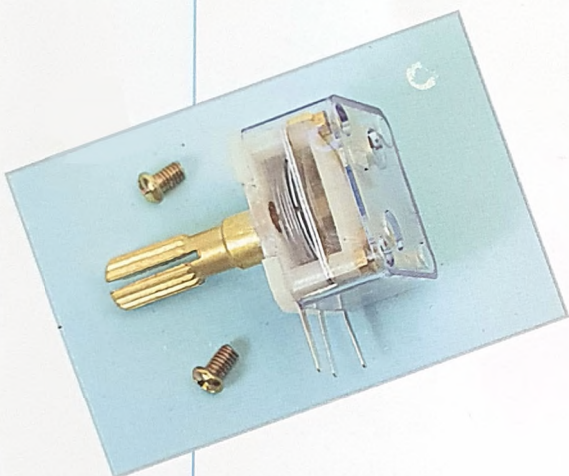
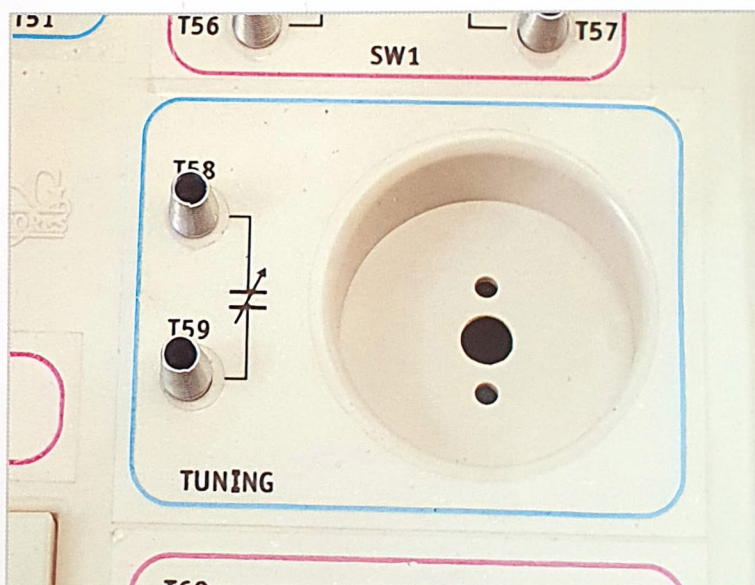
Lo strumento di misura

3 Aspetto dello strumento di misura visto dalla sua parte posteriore. La polarità è indicata da "+" e "-".

4 Lo strumento ha bisogno di due diodi di protezione del tipo 1N4148 e di una resistenza da 47 K + 1 K, funzionerà così come un voltmetro in continua da 0 a 10 Volt.

5 Prima di effettuare qualsiasi saldatura introdurremo i terminali dei diodi nei fori dello strumento e li collegheremo con le polarità opposte.

6 Collegheremo in serie una resistenza da 1 K con un'altra da 47 K. Se disponiamo di strumenti di regolazione, possiamo formare un insieme più preciso, come abbiamo detto nella parte teorica.

7 Nel terminale corrispondente al positivo si introduce il terminale della resistenza da 47 K. Collegheremo un pezzo di filo nudo tra la molla T49 e il negativo dello strumento.

8 Il terminale positivo dello strumento va unito direttamente al terminale T50 del laboratorio e vanno realizzate tutte le saldature.

9 Abbiamo un voltmetro con una scala da 0 a 10 tra i terminali T51 (+) e T49 (-) e di un microamperometro con una scala da 0 a 200 μA tra i terminali T50 (+) e T49 (-).

Il condensatore variabile

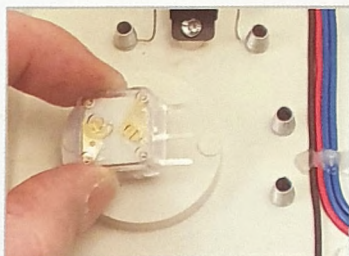
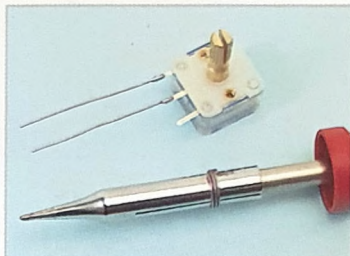
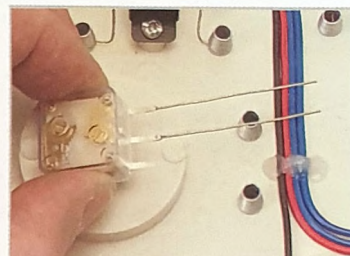
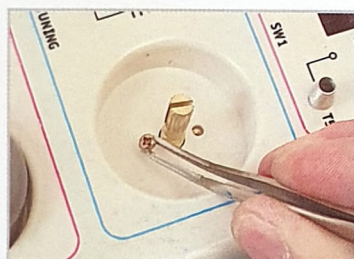
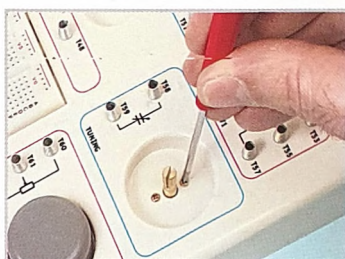
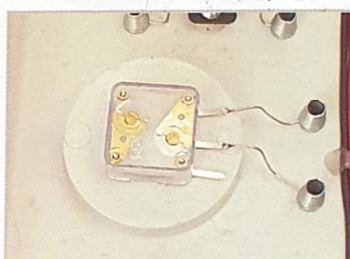
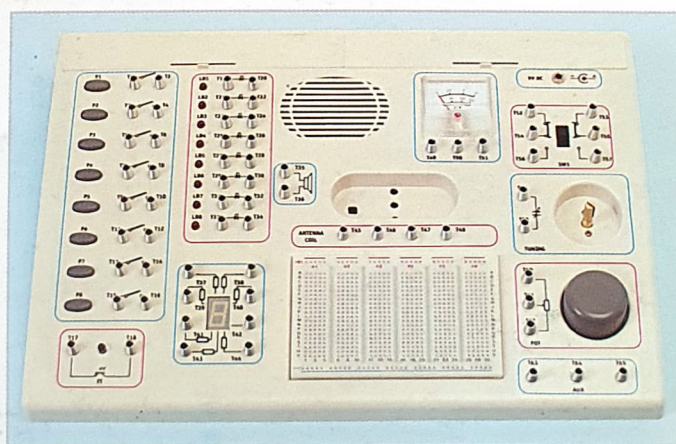
Installazione del condensatore variabile sul pannello frontale del laboratorio.

MATERIALI

1. Condensatore variabile
2. Viti

1 Il condensatore variabile amplia la gamma degli esperimenti, di cui alcuni anche nel settore radio. L'induttanza (o bobina) non va confusa con la resistenza.

2 Questa è la zona destinata all'installazione del condensatore variabile. I piccoli fori sono destinati alle viti di fissaggio.

Trucchi

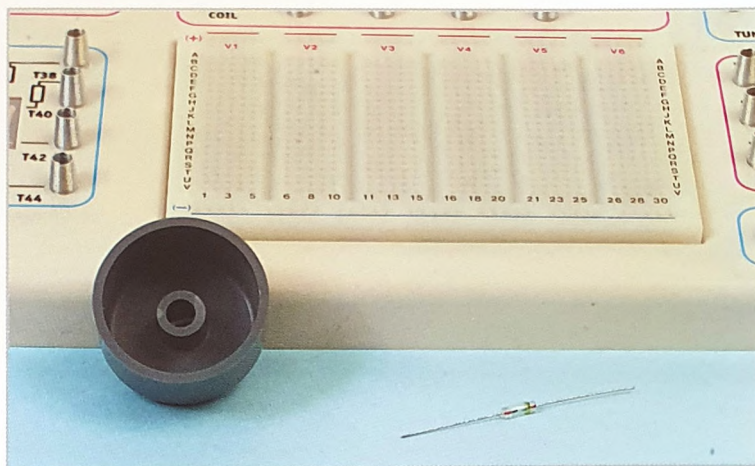
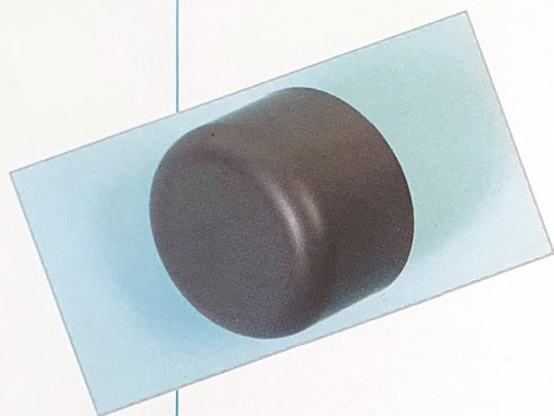
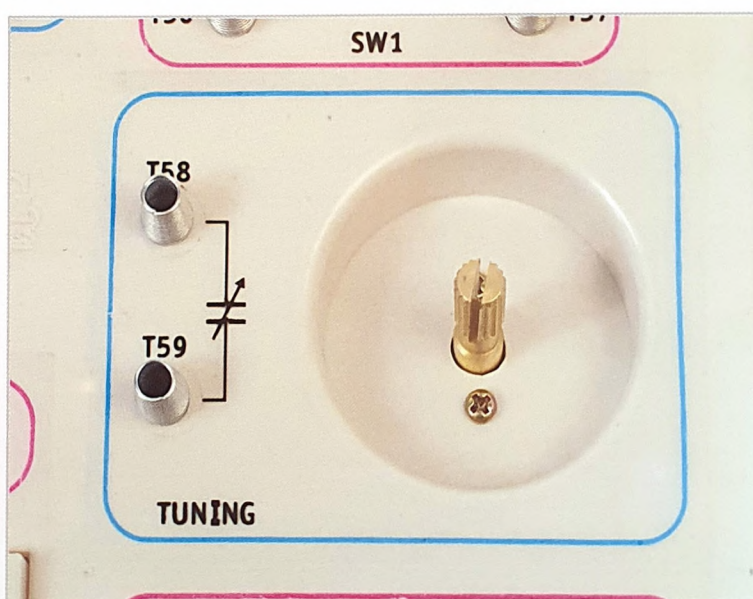
Chi è esperto di meccanica può migliorare la collocazione del condensatore variabile aumentando un po' il diametro del foro, fino a quando entri anche il piccolo bordo alla base dell'asse. Con questa piccola modifica il condensatore rimane totalmente appoggiato nel pannello frontale del laboratorio.

Il condensatore variabile

3 Prima di installare il condensatore si deve verificare se esso è bene alloggiato nella sua sede.

4 Si tagliano due pezzi di filo nudo di circa cm. 4 di lunghezza e si saldano ai terminali A e G.

5 L'asse del condensatore va passato nel foro previsto sul pannello frontale e quindi si gira il laboratorio.

6 I due dadi di fissaggio devono risultare ben allineati con i fori del pannello frontale per poter introdurre le viti.

7 Con un piccolo cacciavite stringeremo leggermente le viti. Se stringiamo troppo rischiamo di distruggere il condensatore variabile.

8 I cavi saldati ad A e G vanno uniti alle corrispondenti molle di connessione.

9 Possiamo già utilizzare il condensatore variabile, ma presto forniremo il comando a esso destinato.

Consigli e trucchi (XIV)

Installazione del comando del condensatore variabile nel pannello frontale del laboratorio.

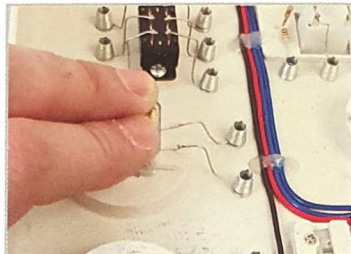
MATERIALI

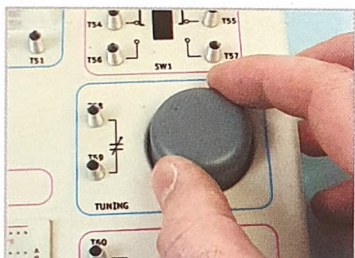
1. Comando

1 Il condensatore variabile – anche se già operativo – migliora per quanto concerne l'aspetto perché adesso ha il suo pomello di comando.

2 L'alberino del condensatore ha una forma particolare destinata a ricevere un pomello di comando dedicato.

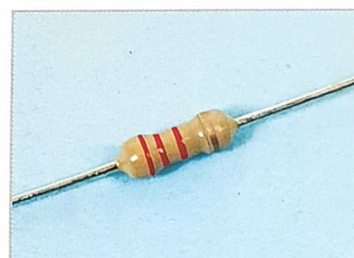
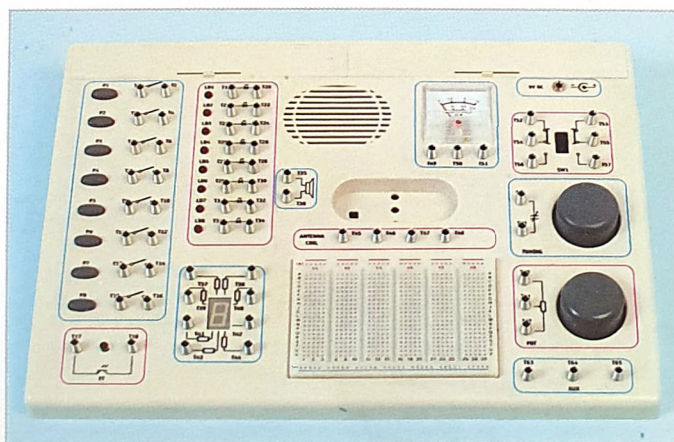
Trucchi

Anche se i più esperti la distingueranno facilmente, la bobina di chock per RF da 2.200 μH può essere confusa con una resistenza. Se dovesse succedere, bisogna fare l'esperimento "MISURE 28" che ci dimostra chiaramente come l'impedenza di una bobina cresca con l'aumentare della frequenza.

Consigli e trucchi (XIV)

3 Il pomello di comando ha al proprio interno una sede che deve essere fatta coincidere con il taglio dell'alberino.

4 Dobbiamo tener fermo il condensatore con una mano, tenendolo dal di sotto, prima di fissare il pomello.

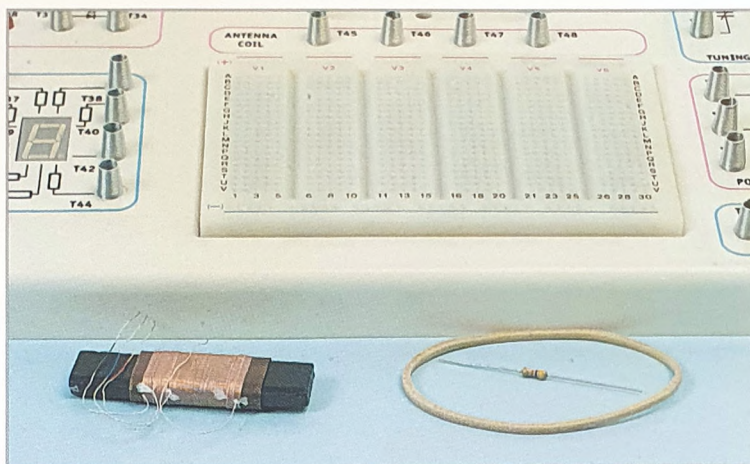
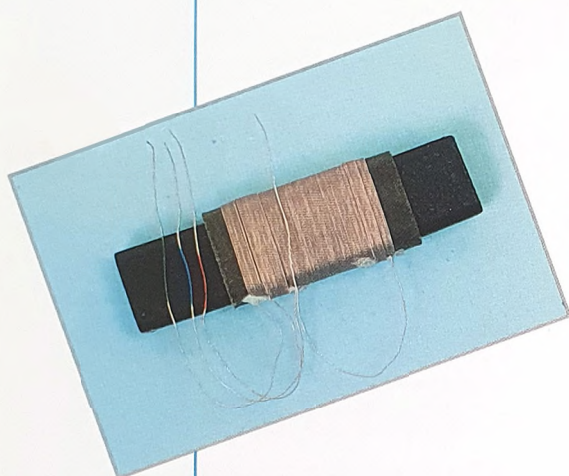
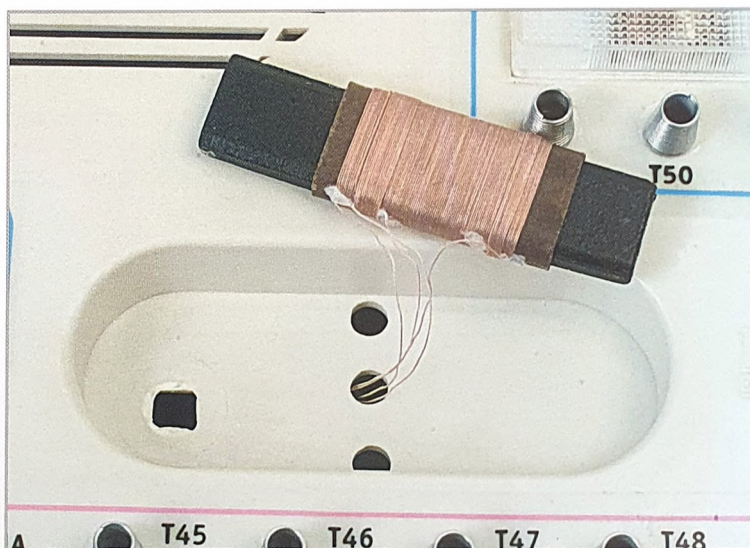
5 Dopo avere allineato la sede del pomello e il taglio dell'alberino, si inserisce il pomello fino a quando non si incastra. Faremo particolare attenzione a non danneggiare il condensatore.

6 Verificheremo che il comando del condensatore ruoti senza difficoltà. Quando arriva alla fine, o all'inizio, del suo percorso, non dovremo mai forzarlo.

7 Dettaglio del chock per RF da 2.200 µH. In alcuni casi il suo valore sarà di 3.300 µH e i suoi colori saranno: arancione, arancione e rosso.

8 Resistenza da 5% e da 1/4 W. Può sembrare una bobina di chock, ma quest'ultimo è più grosso.

9 L'aspetto del laboratorio migliora molto con l'installazione del comando del condensatore. Rimangono ancora pochi elementi da installare.

Bobina dell'antenna

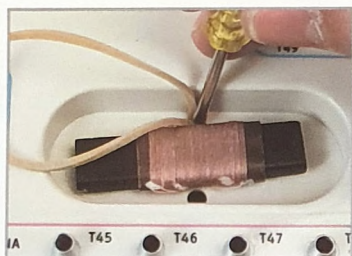
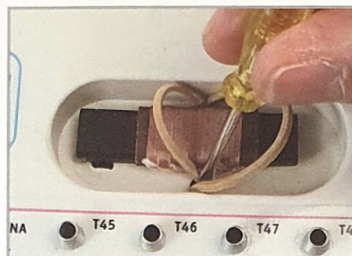
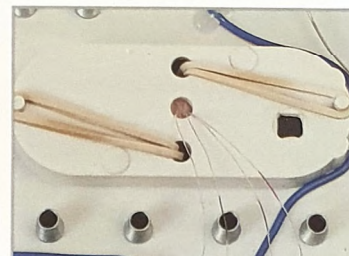
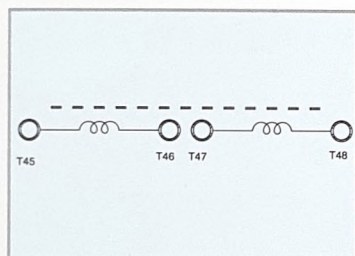
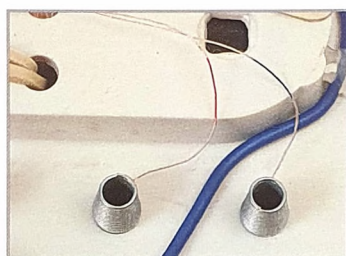
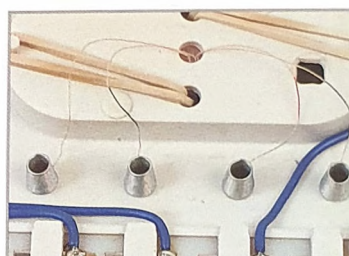
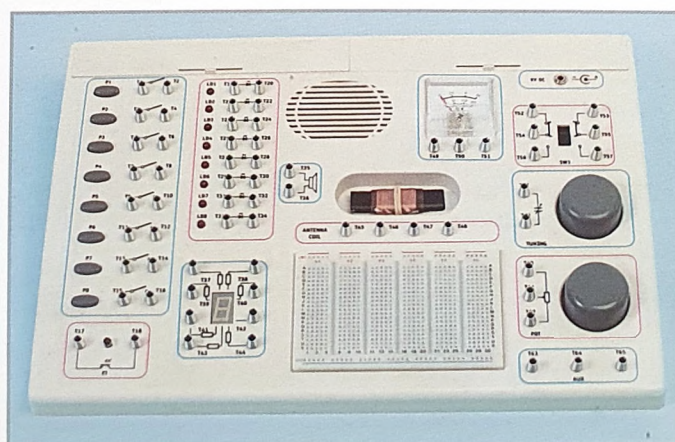
Installazione della bobina dell'antenna.

MATERIALI

1. Bobina dell'antenna
2. Elastico

1 Inserendo la bobina dell'antenna aumenta il numero degli esperimenti in radiofrequenza.

2 I cavi della bobina vanno fatti passare per il foro centrale stando attenti a non arrotolarli fra loro.

Trucchi

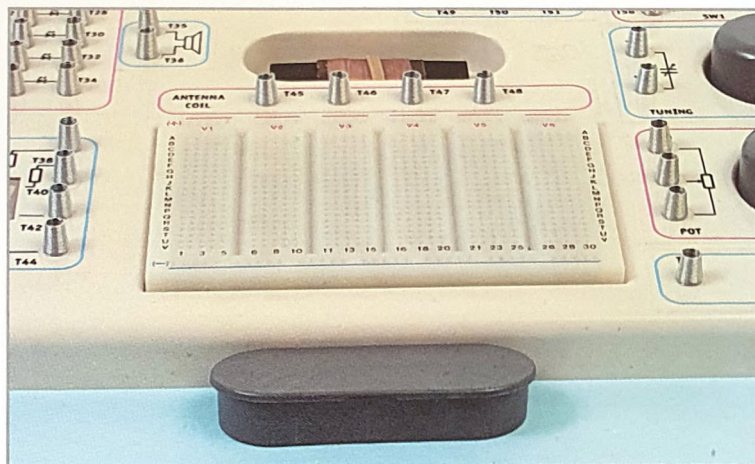
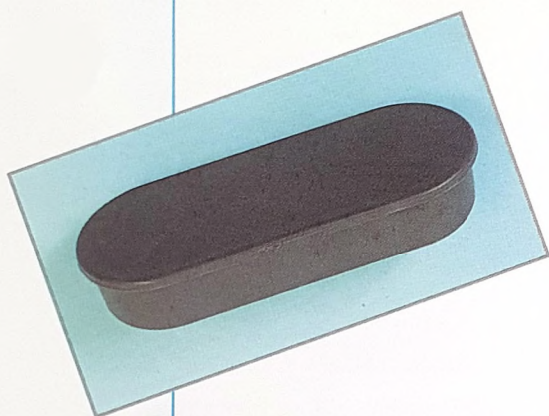
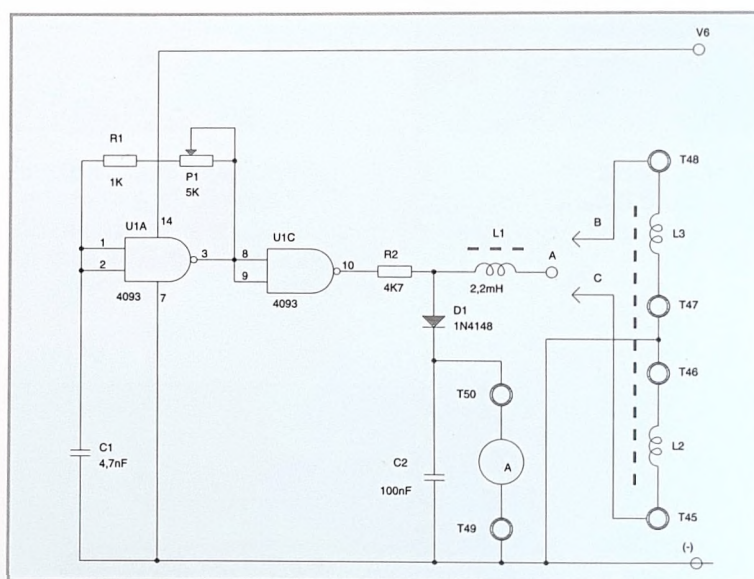
La bobina dell'antenna ha quattro diversi cavi di connessione che possiamo riconoscere grazie ai colori, e che non vanno confusi. Una delle connessioni è più lontana rispetto alle altre e va portata al terminale delle molle contrassegnato come T48: questo terminale mantiene il proprio colore originario e normalmente non viene colorato.

Bobina dell'antenna

3 Con l'aiuto di un cacciavite si fa passare un elastico fino a circa metà della sua lunghezza.

4 Tenendo l'elastico perché non esca dal primo foro, lo si fa passare anche nel secondo.

5 Si fissano le due estremità dell'elastico al gancio di plastica di fissaggio.

6 Schema della bobina dell'antenna. In realtà le bobine sono due e sono arrotolate sul medesimo nucleo.

7 La punta stagnata del cavo blu va portata al terminale T45, mentre quella del cavo rosso al T46.

8 Dovremo effettuare attentamente le connessioni per non rompere il pezzo stagnato. Il cavo verde va portato a T47 mentre quello incolore a T48.

9 Il laboratorio è quasi completato: mancano ormai solamente due pezzi.

Coperchio per bobina d'antenna

La bobina d'antenna ha un tappo che la protegge dalla polvere, migliorando nello stesso tempo l'aspetto del laboratorio.

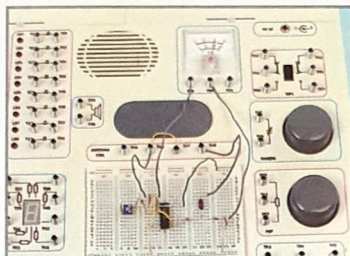
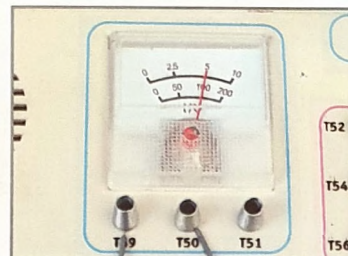
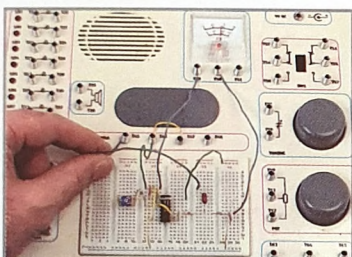
MATERIALI

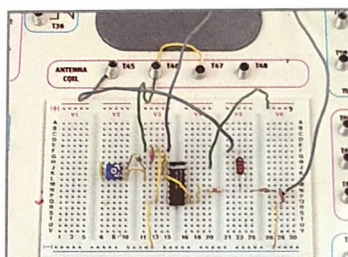
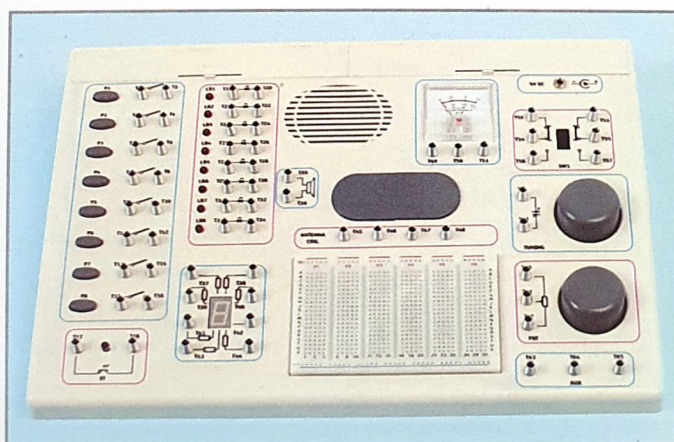
1. Coperchio per bobina

1 Mettendo il coperchio alla bobina completiamo il pannello frontale del laboratorio.

2 Con questo piccolo circuito verifichiamo il funzionamento della bobina dell'antenna.

Trucchi

Il circuito di verifica è semplicissimo: quando l'induttanza è maggiore, la resistenza è maggiore. Se osserviamo il circuito vediamo che ci sono due induttanze da confrontare, L2 e L3. L3 è maggiore di L2 e quindi la sua impedenza a una determinata frequenza è maggiore, e il divisore della tensione (formato con L1 e R2) fa sì che quando si misura R2 la tensione nello strumento sia maggiore. Se così non fosse, dovremo rivedere le connessioni della bobina.

Coperchio per bobina d'antenna

3 Il coperchio della bobina d'antenna va inserito a pressione. Per toglierlo bisogna tirarlo prendendolo dagli estremi.

4 Quando T48 viene unito al terminale A, quando cioè si uniscono i punti A e B del circuito abbiamo la lettura dello strumento.

5 Grazie a P1 fissiamo un determinato valore: portiamo ad esempio l'ago dello strumento a 5.

6 Se cambiamo la connessione da A a C misuriamo la bobina che c'è tra T45 e T46.

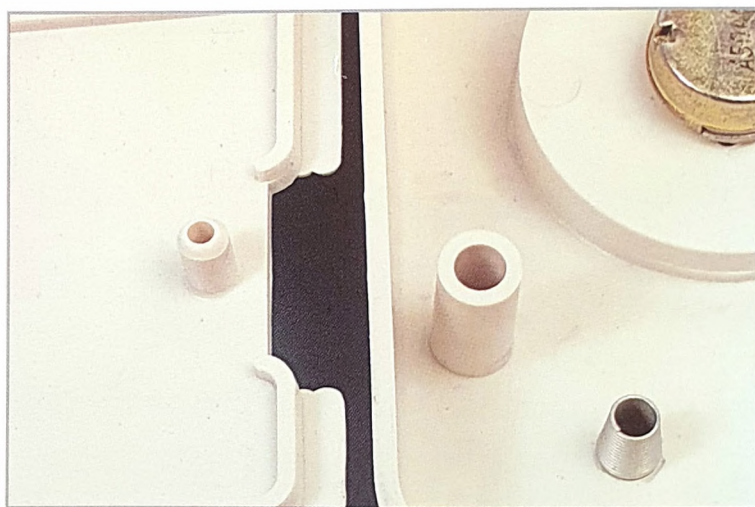
7 Se abbiamo realizzato correttamente la connessione della bobina lo strumento dovrebbe segnare un valore inferiore.

8 Visione del montaggio utilizzato per il circuito di prova: non dobbiamo dimenticarci di installare il diodo D1 o il condensatore C2.

9 Il laboratorio adesso è quasi completo: manca solamente il coperchio inferiore.

Coperchio inferiore

Una volta ultimato il laboratorio monteremo il coperchio inferiore.

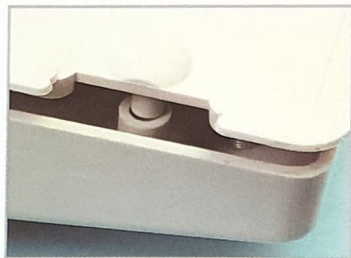
MATERIALI

1. Coperchio inferiore

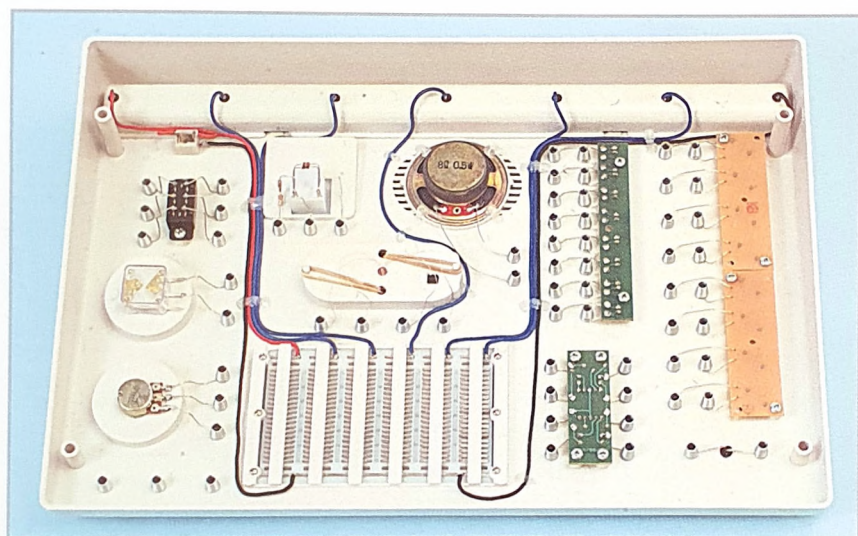
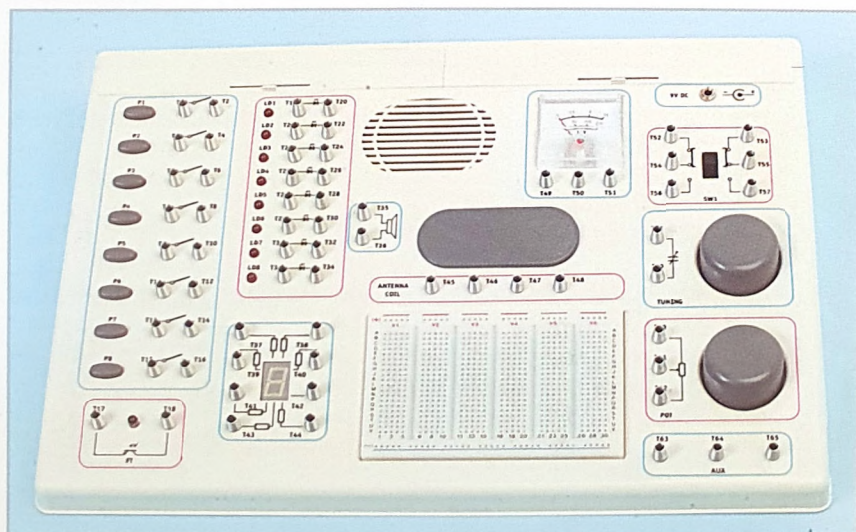
1 Il laboratorio ha un coperchio per la sua parte inferiore che lo rende più compatto.

2 Il laboratorio è dotato di quattro sedi per inserire i quattro pioli della base-coperchio inferiore.

Trucchi

La base inferiore va inserita con una leggera pressione. Non va incollata per rendere agevoli le eventuali operazioni di manutenzione e riparazione. Va smontato attentamente per non rovinare la parte laterale del laboratorio.

Coperchio inferiore

3 Per poter inserire simultaneamente i quattro pioli il coperchio deve essere ben allineato.

4 La base e il coperchio, dopo aver fatto una leggera pressione, devono risultare quasi incollati.

5 Il coperchio si toglie facendo leggermente leva su un lato del laboratorio.

6 Interno del laboratorio prima della chiusura.

7 Laboratorio ultimato completo della base inferiore.